



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE**

NÍVEL MESTRADO

ANDRÉ VINÍCIUS BEZERRA DE ANDRADE SILVA

**QUALIDADE AMBIENTAL URBANA (IQUA) DE BAIRROS
LOCALIZADOS ÀS MARGENS DO RIO SERGIPE NO MUNICÍPIO DE
ARACAJU/SE**

**SÃO CRISTÓVÃO/SE
2020**

ANDRÉ VINÍCIUS BEZERRA DE ANDRADE SILVA

**QUALIDADE AMBIENTAL URBANA (IQUA) DE BAIRROS
LOCALIZADOS ÀS MARGENS DO RIO SERGIPE NO MUNICÍPIO DE
ARACAJU/SE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
da Universidade Federal de Sergipe.

Orientador: Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa
Área de Concentração: Desenvolvimento de
Regiões Semiáridas e Costeiras
Linha de Pesquisa: Dinâmica e Avaliação
Ambiental

SÃO CRISTÓVÃO/SE
2020

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S586q Silva, André Vinícius Bezerra de Andrade
Qualidade ambiental urbana (IQUAU) de bairros localizados às margens do rio Sergipe no município de Aracaju/SE / André Vinícius Bezerra de Andrade Silva ; orientador Jailton de Jesus Costa. – São Cristóvão, SE, 2020.
158 f. : il.

Dissertação (mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)
– Universidade Federal de Sergipe, 2020.

1. Avaliação paisagística. 2. Cidades e vilas. 3. Indicadores ambientais – Sergipe, Rio (SE). 4. Sustentabilidade – Indicadores. 5. Qualidade ambiental – Aracaju (SE). 6. Impacto ambiental. I. Costa, Jailton de Jesus, orient. II. Título.

CDU 502/504(813.7)

ANDRÉ VINÍCIUS BEZERRA DE ANDRADE SILVA

**QUALIDADE AMBIENTAL URBANA (IQUA) DE BAIRROS
LOCALIZADOS ÀS MARGENS DO RIO SERGIPE NO MUNICÍPIO DE
ARACAJU/SE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-
Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente
da Universidade Federal de Sergipe.

Aprovada em 28 de fevereiro de 2020.

Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa
Universidade Federal de Sergipe
Presidente-Orientador

Prof^a Dr^a Rosemeri Melo e Souza
Universidade Federal de Sergipe
Examinadora Interna ao Programa

Prof^a Dr^a Anézia Maria Fonsêca Barbosa
Universidade Federal de Sergipe
Examinadora Externa ao Programa

É concedido ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) responsável pelo Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente permissão para disponibilizar, reproduzir cópia desta Dissertação e emprestar ou vender tais cópias.

André Vinícius Bezerra de Andrade Silva
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente
Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa (orientador)
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente
Universidade Federal de Sergipe

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente concluído no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal de Sergipe (UFS).

Prof. Dr. Jailton de Jesus Costa (orientador)
Programa de Pós-Graduação em
Desenvolvimento e Meio Ambiente
Universidade Federal de Sergipe

À minha Mãe, Maria Oneide, ao meu Pai, José
Iranildo e à primeira Orientadora, Daniela
Pinheiro Bitencurti Ruiz-Esparza (*in
memorian*), dedico.

AGRADECIMENTOS

Durante toda a trajetória da vida (acadêmica), é bastante improvável que se chegue ao fim de (mais) uma etapa sem que se tenha recebido alguma, por menor que pareça ser, ajuda de algo ou alguém. Início esta seção agradecendo, em primeiro lugar, ao Espírito Santo de Deus que sendo genitor de todas as coisas e criaturas, rege este universo, ao meu Amado Mestre Jesus que(m) pregou o amor da mais verdadeira e genuína forma, assim como, À Poderosa Mãe Maior, Maria Santíssima a quem tenho profunda devoção.

Estendo os meus agradecimentos ao meu Núcleo Familiar nas pessoas da minha mãe, Maria Oneide. Meu pai, José Iranildo por me dar a oportunidade de (con)viver, por me amarem e educarem sempre às suas maneiras. Às minhas irmãs, Giuliana e Gabriela e à minha prima Tahiana.

Levando em consideração que os amigos(as) são irmãos de um outro núcleo familiar. Agradeço, também, aos meus e minhas, feito(a)s em Paulo Afonso: João Paulo, Aninha, Carol, Samira e Samara (meu #TMJ), Loraine, Camilo, Vanessa, Suéli e Larissa (desde o primeiro seminário da graduação), Rebeca e Naiane (minhas sartamoitas), Luzeny (a melhor professora de história, e amiga do coração) a quem tenho o carinho e profundo respeito de também chamá-la de mãe. A Cristina e sua Mãe Helena por me fornecerem todo o suporte inicial da minha vida aqui em terras sergipanas. E em Aracaju: Marina (a primeira e mais marcante de todas), Kênia (a que sempre estará comigo, em preces e para além delas), Belle, Liz (a menina do tio que pega 3 ônibus para vê-la kkk) e Rafa (a qual me sinto parte da família), Ingrid Carvalho Santos Oliveira (the best architect ever), Marília (minha banda de Estágio de Docência), Eduardo, parceiro baiano e de sufoco na época das vacas magras – sem bolsa. Eliene, parceira de caminhadas, Lucimara, Dani e Iasmine (mulheronas da porra, empoderadas máster e parceiras de festa e de viagens) e a Ana Vanúzia por ser tão maternal e me ajudar no que estava ao alcance.

Ao meu Lar da Alegria, amigos (Camilo, Robério e Lucas) com quem dividi residência (4 casas em 2 anos) aqui em São Cristóvão, obrigado por me suportarem (foi árduo suportar vocês também, HAHAY).

Muitas das amizades em Aracaju, me foram proporcionadas pelo curso de mestrado. No entanto, em especial ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Sergipe - UFS, agradeço à coordenadora, Professora Maria José do Nascimento Soares, a quem também me supervisionou durante o período de estágio, por todo o apoio durante todo o período do curso e por desempenhar com tanta capacidade as funções

que lhes são atribuídas e por servir de inspiração. Ao pessoal da Secretaria nas pessoas de Luzia, Cícero e Lucas que tornaram as burocracias menos entediantes. Aos docentes doutores (do programa e de [não tão] fora dele), em especial, Gicélia, a primeira de todas, meu girassol encantador, à Maria José e Rose (pela atuação sem igual na disciplina de Educação Ambiental), André Quintão (o meu anjo do geoprocessamento), Jailton Costa (pelo jeito sempre inovador de ensinar, onde e qualquer disciplina que seja) e à professora Anézia que para além da bancas de qualificação e defesa, aproximou o vínculo pessoal, sendo fundamental em alguns momentos da minha vida.

A caminhada árdua da Pós-Graduação foi bastante suavizada pela minha primeira orientadora, a quem também pude (e posso) chamar de amiga, Daniela Pinheiro Bitencurti Ruiz-Esparza (*in memorian*) que hoje segue sendo um ser de luz e espalhando sua alegria e o seu alto-astrol onde quer que esteja, obrigado por nunca me abandonar. Passado o período em que mesmo diante de esforços físicos não se podia nada fazer, segui na caminhada branda, agora regida e norteadada por outro ser humano incrível que mudou a minha forma de encarar a pesquisa científica, muito embora, o tema da pesquisa não tenha sofrido muitas alterações quanto à abordagem, obrigado por toda a paciência e atenção, Ori.

À toda a turma de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente do ano de 2018, nós fomos incríveis!!!

À minha psicóloga, Ana Luiza Andrade Prado por me fazer (re)descobrir o meu Eu.

Por último e não menos importante, agradeço à CAPES e à FAPITEC pela concessão da bolsa de mestrado a qual me auxiliou durante o segundo ano do mestrado.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001"

André Vinícius Bezerra de Andrade Silva

*"Na aurora do terceiro milênio, é preciso
compreender que revolucionar, desenvolver,
inventar, sobreviver, viver, morrer, anda tudo
inseparavelmente ligado."
Edgar Morin*

RESUMO

Os ambientes costeiros e estuarinos apresentam demasiada importância para a sociedade em seu entorno. Nesse sentido, o desenvolvimento de estudos voltados a esses espaços deve reverberar o seu real valor. A qualidade ambiental na área urbana pode ser avaliada em diversas esferas a partir de modelos estimativos complexos. Sendo assim, o presente estudo almejou, de forma geral, analisar a qualidade ambiental de bairros localizados as margens do Rio Sergipe no município de Aracaju/SE. Para tanto, utilizou-se a matriz de indicadores baseada no marco conceitual Pressão-Estado-Resposta (P-E-R) proposta pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A matriz foi composta de 18 indicadores, distribuídos em três categorias (Espaços públicos, Saneamento básico e Uso/ocupação do solo) e alimentados com informações de caráter secundários das instituições responsáveis. De modo complementar ao estudo, foram realizadas visitas de campo, nos espaços públicos do recorte espacial, e as informações referentes à cobertura vegetal foram processadas através do Sistema de Informações Geográficas *QuantumGIS* v. 3.2.2., com a finalidade de se obter o Índice de Qualidade Ambiental Urbana (IQUAU), que busca mensurar o nível de qualidade ambiental de uma localidade o que interfere diretamente na qualidade de vida da população. O IQUAU foi calculado tomando por base a seleção de 5 indicadores (Esgotamento sanitário, Abastecimento de água, Limpeza urbana, Pavimentação das vias e Cobertura vegetal) oriundos da matriz. Diante do exposto, pôde-se notar que a impermeabilização viária e das praças públicas do recorte espacial é notória, o que acarreta alteração na temperatura dos espaços de convivência e na dificuldade de escoamento pluvial. Uma observação interessante a ser levada em consideração, diz respeito ao pequeno volume de esgoto coletado pela companhia de saneamento quando comparado ao volume de água que chega às residências. Não obstante a problemática do saneamento básico, o estudo evidenciou que apenas um bairro apresenta o percentual de cobertura vegetal dentro dos padrões estabelecidos. Os indicadores aqui utilizados estão associados as questões de infraestrutura urbana diretamente ligados à qualidade de vida e por sua vez a saúde humana e ambiental, sendo assim, espera-se que os resultados aqui expostos possam subsidiar na tomada de decisões bem como para a replicação na realização de pesquisas vindouras.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação Ambiental. Cidade. Impactos Socioambientais. Indicadores de Sustentabilidade. Modelo P-E-R.

ABSTRACT

Coastal and estuarine environments have too much importance to the society around them. In this sense, the development of studies aimed at these spaces must reverberate their real value. The environmental quality in urban areas can be assessed at several levels from complex estimative models. Therefore, the present study aimed, in general, to analyze the environmental quality of neighborhoods located on the banks of the Sergipe River in the municipality of Aracaju/SE. For that, we used the matrix of indicators based on the conceptual framework Pressure-State-Response (P-S-R) proposed by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). The matrix was composed of 18 indicators distributed in three categories (Public spaces, Basic sanitation and Land use / occupation) and all class indicators were fed with secondary information from the responsible institutions. In a complementary way to the study, field visits were made in the public spaces of the spatial cutout and the information related to the vegetation cover was processed through the Geographic Information System *QuantumGIS* v. 3.2.2., with the purpose of obtaining the Urban Environmental Quality Index (UEQI), which seeks to measure the level of environmental quality in a locality, which directly interferes with the quality of life of the population. The UEQI was calculated based on the selection of 5 indicators (Sewage, Water supply, Urban cleaning, Pavement of roads and Vegetation cover) from the matrix. Given the above, it was noted that the waterproofing of roads and public squares in the spatial area is notorious, which leads to changes in the temperature of living spaces and in the difficulty of rainwater drainage. An interesting observation to be taken into account, concerns the small volume of sewage collected by the sanitation company when compared to the volume of water that reaches homes. Despite the problem of basic sanitation, the study showed that only one neighborhood has the percentage of vegetation coverage within the established standards. The indicators used here are associated with urban infrastructure issues directly linked to quality of life and in turn human and environmental health, so it is hoped that the results shown here can support in decision making as well as for replication in conducting future research.

KEYWORDS: Environmental Assessment. City. Socioenvironmental Impacts. Sustainability Indicators. P-S-R framework.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Definição de Vulnerabilidade Socioambiental	34
Figura 02	Conceito de Desenvolvimento Sustentável	38
Figura 03	Triângulo do Desenvolvimento Sustentável – Elementos-chave e ligações.	39
Figura 04	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)	41
Figura 05	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	42
Figura 06	Pirâmide dos indicadores	49
Figura 07	Bairros marginais ao Rio Sergipe em Aracaju	53
Figura 08	Delimitação do Bairro Porto D’Antas em Aracaju/SE	54
Figura 09	Delimitação do Bairro Industrial em Aracaju/SE	55
Figura 10	Delimitação do Bairro Centro em Aracaju/SE	56
Figura 11	Delimitação do Bairro São José em Aracaju/SE	57
Figura 12	Delimitação do Bairro Treze de Julho em Aracaju/SE	58
Figura 13	Delimitação do Bairro Coroa do Meio em Aracaju/SE	59
Figura 14	Esquema representativo de um mini bosque	74
Figura 15	Tipologia (%) da pavimentação das vias dos bairros marginais ao rio Sergipe em Aracaju	84
Figura 16	Situação das vias brasileiras (em quantidade e percentual)	85
Figura 17	Pavimentação viária no Brasil (em extensão e percentual)	86
Figura 18	Pavimentos classificados como ruim ou péssimo no Brasil	86
Figura 19	Média da frota licenciada (4 rodas ou mais) do Brasil	87
Figura 20	Conceito de Aspecto Ambiental	88
Figura 21	O Contexto de Realização dos Planos de Resíduos Sólidos de Sergipe	99
Figura 22	Consórcios Territoriais de Saneamento em Sergipe.	100
Figura 23	Classes de enquadramento baseado nos usos dos corpos hídricos	100
Figura 24	Ambiente marginal ao rio Sergipe no Bairro Industrial (destaque para o despejo de efluentes no corpo hídrico).	108
Figura 25	Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Porto Dantas)	111
Figura 26	Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Industrial)	111
Figura 27	Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Centro)	112
Figura 28	Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro São José)	112
Figura 29	Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Treze de Julho)	113

Figura 31	Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Coroa do Meio)	113
Figura 31	Entrada do Parque da Cidade	115
Figura 32	Vista da parte superior do Parque da Cidade (Mata Atlântica).	116
Figura 33	Entrada do Parque dos Cajueiros	117
Figura 34	<i>Deck</i> do Parque dos Cajueiros	117
Figura 35	Classes do IQAU	128

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Habitantes no perímetro urbano de Aracaju	59
Tabela 02	Domicílios particulares por bairros em Aracaju	60
Tabela 03	Renda média mensal domiciliar por bairros em Aracaju	61
Tabela 04	Forma de tratamento dos dados aos efluentes sanitários domésticos	65
Tabela 05	Seleção dos indicadores para obtenção do Índice Geral de Qualidade Ambiental Urbano.	69
Tabela 06	Graus do Índice de Qualidade Ambiental Urbana	70
Tabela 07	Valores dos índices de atendimento para todo o conjunto de prestadores de serviços participantes do SNIS em 2010, distribuídos segundo as regiões geográficas e a média do Brasil nos níveis de atendimento com água e esgoto	77
Tabela 08	Quantidade de RSU em Toneladas/ano e estimativa <i>per capita</i>	97
Tabela 09	Informações sobre os Consórcios Territoriais de Saneamento em Sergipe	101
Tabela 10	Quantidade de aterros por consórcio em Sergipe	101
Tabela 11	Informações acerca do volume de água consumido e tratado em ETA's	102
Tabela 12	Percentual de comparação 2018-2019 do IQA médio dos corpos hídricos do estado de Sergipe no Bioma Mata Atlântica	104
Tabela 13	Parâmetros para classificação do IQA	105
Tabela 14	Informações acerca do volume de esgoto coletado	106
Tabela 15	Subtração entre os volumes de água ofertada e esgoto coletado	106
Tabela 16	Percentual das formas de disposição final/afastamento do esgotamento sanitário	107
Tabela 17	Indicadores de Uso/Ocupação do Solo	110
Tabela 18	Índices Parciais do recorte espacial	127
Tabela 19	Organização do IQAU	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Potencialidades e limitações da pesquisa envolvendo indicadores de DS	48
Quadro 02	Indicadores da Matriz Pressão-Estado-Resposta (P-E-R) utilizados na pesquisa	64
Quadro 03	Critérios de localização e tipificação arbórea	83
Quadro 04	Características dos Grupos de Espaços Públicos citadinos	90
Quadro 05	Praças Públicas dos bairros marginais ao rio Sergipe	91
Quadro 06	Linhas de transporte coletivo dos bairros estudados	93
Quadro 07	IQA médio dos corpos hídricos do estado de Sergipe no Bioma Mata Atlântica	103
Quadro 08	Metas do ODS 11	123

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Áreas de Proteção Permanente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DS	Desenvolvimento Sustentável
DESO	Companhia de Saneamento de Sergipe
EA	Educação Ambiental
EMURB	Empresa Municipal de Obras e Urbanização
EMSURB	Empresa Municipal de Serviços Urbanos
IQAU	Índice de Qualidade Ambiental Urbano
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MA	Meio Ambiente
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
P-E-R	Pressão-Estado-Resposta
PMARB	Plano Municipal de Arborização Urbana
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PMA	Prefeitura Municipal de Aracaju
PIEA	Programa Internacional de Educação Ambiental
SEPLOG	Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

RESUMO	x
ABSTRACT	xi
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTA DE TABELAS	xiv
LISTA DE QUADROS	xv
LISTA DE SIGLAS	xvi
INTRODUÇÃO	19
CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
1.1. Concepções de Natureza e o Ser Humano	24
1.2. Surgimento das Cidades e Qualidade Ambiental Urbana	26
1.3. Impactos Antrópicos no Meio Ambiente	30
1.4. Desenvolvimento Sustentável: breve aporte teórico	35
1.4.1. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	40
1.5. Indicadores de Sustentabilidade	43
CAPÍTULO 2 - PERCURSO METODOLÓGICO	51
2.1. Recorte Espacial	52
2.2. Método	62
2.3. Procedimentos Metodológicos	62
2.3.1 Instrumentos para Coleta e Análise dos Dados	63
CAPÍTULO 3 - APLICAÇÃO DA MATRIZ DE INDICADORES P-E-R NOS BAIRROS MARGINAIS AO RIO SERGIPE, EM ARACAJU-SE	71
3.1 Espaços Públicos	72
3.2 Saneamento Básico	76
3.3 Uso e Ocupação do Solo	80

a) Categoria: Espaços Públicos	84
Indicador de Pressão: Pavimentação das Vias	84
Indicador de Estado: Praças	89
Indicador de Resposta: Transporte Público e Alternativas Asfálticas	93
b) Categoria: Saneamento Básico	97
Indicador de Pressão-Estado-Resposta: Resíduos Sólidos	97
Indicador de Pressão-Estado-Resposta: Água/Esgoto	101
c) Categoria: Uso/Ocupação do Solo	109
Indicador de Pressão: Habitação	109
Indicador de Estado: Cobertura Vegetal	109
Indicador de Resposta: Áreas Protegidas	114
CAPÍTULO 4 - ÍNDICE DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA (QAU) DOS BAIRROS MARGINAIS AO RIO SERGIPE NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE	119
4.1 Administração do espaço urbano	120
4.2 Sustentabilidade (urbana) e (Objetivos do) Desenvolvimento Sustentável	121
4.3 Índice de Qualidade Ambiental Urbano	124
CONCLUSÕES	134
REFERÊNCIAS	137
APÊNDICES	147
APÊNDICE A – Planilha de Observação do Ambiente das Praças	148
APÊNDICE B – Prancha 1 de Imagens da Área de Estudo (Margem do Rio Sergipe)	149
APÊNDICE C – Prancha 2 – Praças no Recorte Espacial	150
ANEXOS	152

INTRODUÇÃO

O termo qualidade pode ser definido pelo conjunto de peculiaridades positivas e/ou negativas que diferenciam um ser (ou lugar) do outro (RESENDE *et al.*, 2012). No que diz respeito ao espaço, a qualidade de determinado ambiente pode ser avaliada do nível local ao global e, geralmente é mensurada através de estimativas do uso de modelos matemáticos ou indicadores, com abordagens físico-químicas ou ainda através de procedimentos biológicos, também chamados de bioindicadores. Esses modelos resultam em índices, que facilitam a visualização da atual situação do cenário ambiental estudado.

Durante anos, a espécie humana se comportou como um povo nômade, deixando seus vestígios ao longo dos seus deslocamentos, no entanto, o processo evolutivo social resultou na fixação dessa população em assentamentos – hoje ditos povoados, da chamada zona rural (GUZMÁN, 2015) e pode-se dizer que o desenvolvimento de diversas técnicas, associadas ao poder econômico incentivou o surgimento do meio urbano com a migração dos sujeitos para as metrópoles e acomodação destes, em residências. No entanto, conforme Silva (2012), vale ressaltar que o crescimento das cidades, nas últimas décadas, tem sido responsável pelo aumento da pressão das atividades antrópicas sobre os recursos naturais.

Em todo o planeta, praticamente, não existe um ecossistema que não tenha sofrido influência direta e/ou indireta do homem, como por exemplo, contaminação dos ambientes aquáticos, desmatamentos, contaminação de lençol freático e introdução de espécies exóticas, resultando na diminuição da diversidade de habitats e perda da biodiversidade. Isso ocorre devido a urbanização mundial que vem crescendo a cada período, onde atualmente, mais da metade da população do planeta está concentrada em áreas urbanas (CAGNIN; FRAGA; VIELA, 2015).

No Brasil, se viu, entre os anos de 1950 e 2000, um processo de urbanização desenfreada, desencadeado e bem representado pela teoria da transição demográfica como mostram Sanderson, Walston e Robinson (2018), e que foi parcialmente melhorado com a ajuda de projetos sociais de habitação em determinadas gestões de governo no âmbito nacional. Além disso, ainda de acordo com os autores citados anteriormente, houve uma concentração da população e das atividades econômicas sobre o mesmo espaço (as ditas favelas ou comunidades), processo este que originou e segue criando pressões negativas sobre meio ambiente e a consequente alteração da qualidade ambiental dos municípios brasileiros, em virtude desse modelo de desenvolvimento adotado.

Levando-se em consideração a influência antrópica no ambiente, se torna, cada vez mais difícil, a definição de qualidade ambiental. Em todos os espaços, principalmente na zona

urbana, a definição de viver com qualidade é algo difícil a ter um consenso, devido às questões e necessidades humanas num contexto sociocultural (BENINI; ROSIN, 2017). No entanto, esses motes humanos são relevantes visto que, atualmente, a qualidade do ambiente está intimamente relacionada à qualidade de vida.

Geralmente as pesquisas de análise ambiental levam em consideração diversos indicadores (NAHAS, 2015). Diante do exposto, os indicadores ambientais são ferramentas usadas para se ter um retrato da qualidade ambiental e dos recursos naturais, determinar processos, além de avaliar as condições e as tendências ambientais rumo ao desenvolvimento sustentável (KEMERICH; RITTER; BORBA, 2014).

Para a elaboração deste estudo, foram analisados cinco elementos, considerados fundamentais na identificação da qualidade ambiental em espaços urbanos: água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, cobertura vegetal e espaços públicos. Serão levadas consideração as informações referentes à produção e a disposição de resíduos sólidos, acesso à água, sua qualidade e sua disponibilidade, produção e tratamento de efluentes domésticos (esgoto), pavimentação das vias e área com cobertura vegetal. Os dados foram organizados de modo que houve a disposição de números e informações a respeito dos principais problemas ambientais recorte espacial para o melhor desenvolvimento das ações de cidadania.

Desta feita, o principal motivo em se trabalhar com Qualidade Ambiental Urbana surgiu visando conhecer as implicações humanas sejam elas direta (poluição em si) ou indiretamente (como questões de administração/políticas públicas) inseridas no ambiente. Deste modo, a escolha do estudo de avaliação do índice dos impactos que resultam na qualidade ambiental emergiu como continuação/aprimoramento de trabalhos anteriores, na perspectiva de alçar novos rumos em atividades e pesquisas no contexto ambiental. Investigar-se-á com a realização deste estudo, qual a qualidade ambiental dos bairros localizados as margens do Rio Sergipe na cidade de Aracaju/SE, que foram escolhidos por apresentarem maior proximidade ao corpo d'água, podendo apresentar ligações diretas com a poluição das águas, bem como merece destaque a importância do rio/água para a manutenção do ecossistema. Durante o desenvolvimento da pesquisa, o trabalho buscou responder a seguinte indagação: Qual a relação das águas do Rio Sergipe com a qualidade ambiental dos bairros envolvidos no estudo?

Um conjunto de indicadores físico-químicos, expressam em números o quão saudável e com qualidade o ambiente urbano se encontra (RUFFINO, 2002). É sabido que os ambientes aquáticos principalmente os corpos de água doce e ambiente estuarino e por isso o seu entorno merecem mais atenção no que diz respeito a este tipo de abordagem, visto que a água,

principalmente em se tratando de água doce é um bem crucial para a manutenção da vida e, na observância do aumento das populações marginais que resulta também no crescimento do nível de poluição desses ambientes (DIAS; GOMES; ALKMIN, 2011). A aplicação de um sistema de Indicadores da Sustentabilidade Ambiental para a área a ser estudada poderá contribuir para a construção e/ou melhoria de políticas públicas e a avaliação da qualidade do ambiente. O uso de indicadores, servirá de modelo, de modo a expor a qualidade ambiental do recorte espacial, podendo assim proporcionar aos gestores municipais, subsídios para uma possível tomada de decisões.

A partir do exposto, esse estudo se propõe, de forma geral, analisar o índice de qualidade ambiental de bairros localizados as margens do Rio Sergipe, em Aracaju/SE. Para se atingir esse objetivo geral, elencaram-se os seguintes objetivos específicos:

- Aplicar um sistema de indicadores ambientais que reflita a situação atual dos bairros marginais ao Rio Sergipe.
- Identificar os principais problemas socioambientais no *lócus* de pesquisa.
- Fornecer subsídios para conservação, manutenção e prevenção da qualidade ambiental aos órgãos gestores do meio ambiente da cidade de Aracaju.
- Analisar os fatores que compõem o IQAU e suas repercussões socioambientais na área estudada.

O estudo apresentado em tela, foi escrito sob a forma de capítulos com divisão temática, realizada de modo a proporcionar integração entre as partes. O primeiro capítulo constitui-se do aporte teórico acerca dos conceitos e concepções de natureza e ser humano, além de desvelar o surgimento das cidades, políticas públicas, qualidade de vida e ambiental urbanas, bem como sobre os impactos e (deriv)ações antropogênicas no ambiente, desenvolvimento sustentável, seus objetivos e acerca dos indicadores de sustentabilidade.

O capítulo 2 traça o percurso metodológico em que define o recorte espacial de pesquisa, o método e demais procedimentos metodológicos e os meios instrumentais para coleta e análise dos dados. Os resultados deste estudo estão apresentados nos capítulos 3 e 4. O capítulo 3 aborda os indicadores qualitativos obtidos através da Matriz P-E-R para as categorias aqui delimitadas, a saber: espaços públicos, saneamento básico e vegetação. O capítulo 4 traz a quantificação dos indicadores selecionados da matriz e estabelece o Índice de Qualidade Ambiental Urbana dos bairros marginais ao rio Sergipe, no município de Aracaju. Em seguida, tem-se as (in)conclusões da pesquisa e as referências utilizadas além dos apêndices.

CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1. Concepções de Natureza e o Ser Humano

Etimologicamente, a palavra natureza provém de origem latina (*natura*) que relacionada à terminologia *nasci* pode ser traduzida como “ser nato.” Outras palavras de mesma raiz remetem o conceito de natureza a nascer/resultar. Ao retornarmos à antiguidade grega, conforme mostra Kesselring (2000), observa-se o conceito de Natureza (*physis*) em contraposição ao conceito de Arte (*tèchne*), onde para os gregos, o paradigma cerceado pela *physis* era restrito à vida orgânica, deixando de lado a *tèchne* – capacidade humana de construir coisas (casas, esculturas e outros instrumentos). Ainda de acordo com Kesselring (2000), no período da Idade Média, há uma modificação da visão do conceito de natureza e, nessa era (em se tratando do ocidente cristão), a natureza é vista sob a ótica da criação divina que começa a ser contestada na Era Moderna, com o início das tradições experimentais e pesquisas científicas/surgimento das Ciências Naturais.

As concepções contemporâneas de natureza de acordo com Grün (2007) se baseiam na sua revelação e que para isso, faz-se necessário o uso da palavra e da linguagem, pois, ela se torna instrumental sendo base para a ideia de mundo, visto que, como cita o autor, para Von Humboldt, a língua não tem vida fora do mundo e a linguagem vem do mundo e afirma que ainda, ter linguagem é ter mundo e só os seres humanos têm mundo, as demais criaturas têm apenas ambiente.

Grün (2007) enfatiza ainda, que a natureza e a linguagem têm vida e assim, uma linguagem viva precisa emergir do nosso diálogo com a natureza e que, sabendo que a experiência hermenêutica se baseia em um diálogo entre a tradição e o intérprete, onde nesse contexto, o interrogador torna-se interrogado. A natureza então se reemerge, ao mesmo tempo que se apresenta, e nesse diálogo, forma-se um novo espaço dialógico, onde nenhum participante é diretamente envolvido e que Gadamer vai definir essa dialética como o ouvir da natureza, em outras palavras, na sua revelação (GRÜN, 2007). Por meio da hermenêutica, desenvolve-se uma compreensão incompleta, humilde e especulativa da natureza, de modo a não replicar, mas sim, deixar em aberto para novas interpretações.

Como pôde-se notar, o debate acerca da definição de natureza, envolve diversos aspectos, mas merece destaque entre eles o filosófico, assim como os aspectos éticos e religiosos, o que torna a discussão bastante densa e extensa. Neste sentido, Dulley (2004) baseado no pensamento de diversos autores, elencou alguns conceitos de modo que também trouxe exemplos no contexto de natureza, (meio) ambiente e recursos naturais.

O autor garante que não é possível dissociar o natural do social e defende essa afirmação alegando que a destruição da natureza, assim como outros temas (como os transgênicos, exploração de trabalhadoras e crianças e os maus tratos aos animais domésticos, por exemplo), estão inseridos na crise ambiental. É sabido que a natureza não existe apenas para subserviência humana, no entanto, como membros da espécie e dialogando sobre tal existência nela, não serão excluídos os exemplos antrópicos.

A presença do ser humano como dominador de outras espécies e do meio em que vive é amplamente citada. Conforme Melo e Souza (2013), a formulação da terminologia ambiente envolve uma aceção de mundo natural modificado pelas ações humanas. A autora afirma ainda que pensar o ambiente sempre envolve a questão do discurso envolvendo a espécie humana como possuidora/dominadora das demais formas de vida e relata a ideia de *preservacionismo* oriunda na segunda metade do século XIX quando se é notável os danos procedentes da Revolução (capitalista) Industrial. Tal ideal possui um caráter biocêntrico e pode, também ser chamado de Ecologia Profunda. Cabe destacar a vertente *conservacionista*, que a partir dos anos 1970, no seio de um sistema baseado no modelo ainda capitalista de produção, surge visando dar limites mais notáveis frente ao uso das inovações tecnológicas para com o ambiente. Esta última vertente está atrelada ao conceito de Desenvolvimento Sustentável no tocante de garantir um ambiente com qualidade para as futuras gerações.

Morin (1988) diferencia os homens dos demais animais pela existência da cultura e relata que o ser humano nasce num ambiente natural, porém, simultaneamente num ambiente sociocultural. A história da espécie humana sob o planeta terra, no que se refere ao relacionamento do ser com o meio natural, apresenta um caráter controlador e por este motivo, vem gerando consequências ao ambiente. Para Santos (2011), os humanos transformam os componentes da natureza como sendo obrigatórios para sua própria evolução.

Essa modificação antrópica no meio natural, abre uma nova discussão voltada para o termo ambiente/meio ambiente. Em relação à esta terminologia, Dulley (2004) traz diferenças entre a natureza (mundo natural, intocado – e pode-se dizer desconhecido da espécie humana) e ambiente. Este é entendido pelo autor como uma construção intelectual indissociável da natureza e que possui alterações causadas pela espécie humana. Meio Ambiente, por sua vez, seria representado pelos múltiplos ambientes de diversas espécies, o que inclui, também o ser humano. Conforme relata (DULLEY, 2004 p. 18):

“O homem desenvolveu um vasto conhecimento relacionado aos conjuntos das diversas espécies compreendendo o meio ambiente

particular de cada uma delas e que “somadas” ao meio ambiente humano comporiam o denominado ambiente. E somado vai entre aspas pois esse conjunto deve ser considerado de modo holístico, ou seja, a soma das partes não é necessariamente igual ao todo.”

A natureza e o ambiente podem ser comparados como as duas faces de uma moeda, tendo o ambiente uma conotação de utilidade, ou seja, mais prática. Como exemplo ilustrativo, podemos pensar no (meio) ambiente de minhocas – o solo – que é composto por elementos da natureza que lhe são fundamentais para sobreviver. No caso dos seres humanos, o ambiente mais comum são as cidades, vistas como modificação (e mais afastadas) da natureza o que já abre espaço para uma nova definição de ambiente que diverge do natural, o construído.

A relação ser humano-ambiente é um processo complexo e Santos (2007) se refere a este artifício, afirmando que a afinidade dos sujeitos para com a natureza ocorre por meio de (mediações de) interesses e conflitos entre a sociedade, os espaços físico e biológico (ou natural) assim como entre os espaços construídos. Além disso, de acordo com Paul (2008), mais tarde, a revolução industrial também apresentou maior impacto no comportamento dos sujeitos, tornando-os parte de uma sociedade de pensamento capitalista visando sempre produzir dinheiro.

1.2. Surgimento das Cidades, Políticas Públicas e Qualidade Ambiental Urbana

Há tempos, a humanidade vivia como nômade, ou seja, migravam de um lugar para o outro sempre em busca de melhores condições e principalmente de alimentos. No entanto, por questões político-econômico sociais e a partir do interesse da origem de Estado a sociedade tribal e até então primitiva (sem fé, sem lei e sem rei) resolveu se estagnar para o surgimento do que se conhece hoje como as cidades (GUZMÁN, 2015).

Para Sanderson, Walston e Robinson (2018), as cidades estão mudando e, em números, a população vivendo nos centros urbanos entre as décadas de 1950 e 1990 aumentou de aproximadamente 746 milhões para 2,29 bilhões de pessoas e entre os anos 1990 para 2014 cresceu novamente em mais 1,6 bilhão o que representa um acréscimo equivalente a toda a população mundial de 1900. Ainda de acordo com os autores, existe a expectativa de um outro crescimento estimado em mais 2,5 bilhões de pessoas nos centros urbanos para os próximos 35 anos.

O processo de urbanização se intensificou ao redor do globo e estima-se que 54% da população mundial vive em cidades e a previsão é de que este percentual aumente para 66% em 2050 (CAGNIN; FRAGA; VIELA, 2015). Projeções, de longo prazo, estimam uma população mundial urbanizada em torno de 90% do globo para os anos de 2100 (SANDERSON; WALSTON; ROBINSON, 2018). De acordo com Cagnin, Fraga e Vilela (2015), no Brasil, durante a década de 1950, a população urbana representava uma taxa de 36%, aumentando nos anos de 2010 para 84% com uma estimativa de aumento para 90% em 2020.

O fenômeno acerca do crescimento populacional, bem como sua eventual estabilização são explicados através da teoria da transição demográfica criada por Notestein em 1945, que foi formulada através da relação entre o desenvolvimento socioeconômico e o crescimento da população (SANDERSON; WALSTON; ROBINSON, 2018).

A experiência brasileira desta transição, com base no estudo das autoras Vasconcelos e Gomes (2012), mostra o processo de urbanização no Brasil no período de 1950 a 2010 e de acordo com os dados coletados na plataforma do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a transição na demografia brasileira é justificada pela queda das taxas de mortalidade, natalidade e fecundidade, responsáveis pelo início do processo de envelhecimento. No entanto, ainda de acordo com as autoras, esse processo não ocorreu de maneira homogênea, estando as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul adiantadas nesse processo, enquanto o Norte e o Nordeste ainda apresentam altas taxas de mortalidade e natalidade e estruturas etárias menos envelhecidas.

Em suma, ainda que os níveis de fecundidade tenham reclinado em grande parte do país, ainda não se alcançou o equilíbrio demográfico. Assim sendo, cabe citar que o processo descrito no início deste tópico representa nitidamente, bem como é responsável por essa transição.

Em confirmação aos resultados da pesquisa mostrados acima, o pensamento de Giudice (2011) no seu estudo desenvolvido em Salvador, relata as causas para o crescimento e agrupamento da população de determinado local tomando por base alguns termos do geógrafo Milton Santos (1926-2001). Primeiramente o autor descreve a *metropolização da pobreza*, onde grandes contingentes populacionais migram de uma região à outra em virtude do processo constante e acelerado de industrialização e por consequência do déficit de moradia ocasionado pela valorização da terra, residem de maneira, algumas vezes precárias, o que interfere na qualidade de vida. Em seguida, também relacionado à migração dos povos, muito embora agora em se tratando de um grande número de pequenos proprietários de terra que, entusiasmados com o progresso da agricultura e os lucros, deixaram a zona rural para a vida urbanizada, a este

processo, deu-se o nome de *parasitismo da terra* que, além de interferir na qualidade de vida (social) e também ambiental, acarreta sérios danos econômicos (GIUDICE, 2011).

Algumas correntes de pensamento científico descrevem as cidades como um espaço morto, não consideradas ambiente natural e sim opostos (inimigos) da natureza. De modo mais extremos, alguns ecologistas da chamada *deep ecology* (ecologia profunda) apoiam o não crescimento e sim a descentralização e a redução da escala dos grandes centros urbanos pois alegam que o ser humano não têm o direito (exceto para satisfazer suas necessidades vitais) de reduzir a biodiversidade (DIEGUES, 2001; KRAN; FERREIRA, 2005).

Para tanto, diante a inserção das cidades no meio natural, surgem os problemas/desafios socioambientais e econômicos bem como as discussões acerca da busca por qualidade de vida dos sujeitos sociais e do ambiente em que vivem (CAGNIN; FRAGA; VIELA, 2015).

Um dos conceitos ditos como mais liberais de estado, define-o como algo que visa os direitos individuais de uma população, cabendo ao governo, que por sua vez envolve representantes de um povo, o que diz respeito ao âmbito social.

Giudice (2011) relatou que no século XX, o Estado passou a atuar, cada vez mais, no espaço urbano dividido entre os bairros nobres e pobres das cidades brasileiras, dotando seus recursos apenas para os primeiros originando assim a estratificação dos centros urbanos no Brasil. Ainda de acordo com o autor, esse processo foi iniciado juntamente ao período da República quando os municípios se ordenavam com suas próprias leis, no entanto, deixando a cargo da união a questão da moradia.

Entretanto, ocorreram também invasões nas terras municipais, levando o município a incorporar o problema fazendo com que o planejamento das cidades tenha se tornado algo praticamente impossível. Ainda no que tange ao Brasil República, o golpe militar de 1964 como bem disse Alban Suarez (1995), privilegiou as áreas ricas do Brasil e se tratando das cidades, é nítida a concentração de renda, a especulação imobiliária como promotoras da remoção dos sujeitos para a periferia. Destaco que esse processo pode, nas condições atuais de governo a nível federal, ser mais intensificado ainda.

Políticas Públicas podem ser definidas como o agir do Estado. Um conjunto de ações que tenham planos de execução na sociedade, desenvolvidas pelo Estado, com apoio de entidades públicas ou privadas, desde que tenham seus resultados difundidos nas diferentes classes, raças e etnias (HÖFLING, 2001). Ainda seguindo os escritos da autora, Políticas Sociais, se diferem das Políticas Públicas visto que as primeiras surgem apenas com os movimentos sociais do século XIX no intuito de mediar conflitos entre capital e trabalho através

de uma redistribuição dos benefícios sociais a fim de determinar o padrão de proteção da sociedade.

Haja vista, como o Estado não pode reduzir-se à apenas burocracia pública e aos órgãos que as concebem e implementam, as Políticas Públicas não podem, neste sentido serem juntamente reduzidas meramente à Políticas Estatais, ou seja, instrumentos característicos de determinado governo (HÖFLING, 2001).

Cabe ressaltar aqui que uma política estatal (criada por um governo específico), pode vir a se tornar uma política pública caso haja intervenção social. Nesses termos, a educação (desde que realizada de modo emancipatório), como Política Pública e também Social é a ferramenta para a sensibilização dos sujeitos no intuito de motivá-los a agir em busca de melhorias individuais e coletivas no sentido socioambiental (ADORNO, 2000; HÖFLING, 2001).

O vocábulo qualidade provém do latim (*qualitas; qualitem*) e significa propriedade ou condição natural das coisas ou das pessoas. O dicionário da Nature (2018) define a qualidade de um meio como sendo o grau de excelência deste para que sua essência e sua estrutura atual se conservem e que, os níveis dessa qualidade podem ser percebidos de maneira *objetiva* através da medição de seus componentes e *subjetiva* em através de atributos como beleza e valor.

A conceito acerca da qualidade de vida tem início na década de 1960 em contraponto às avaliações estritamente econômicas relacionadas ao nível de desenvolvimento dos países (NAHAS, 2015). Ao longo das décadas de 1970 e 1980, esse termo foi incorporado às diversas transformações sociais e a notável “questão ambiental” onde na década de 1990, a antiga e tão comum expressão “qualidade de vida” mudou radicalmente de sentido ao se incluir a palavra “urbana” que ganhou relevância e foi incorporada ao debate político e acadêmico internacional como expressão da preocupação mundial com os impactos socioambientais referentes ao crescente aumento da população das cidades (NAHAS, 2015).

A aferição da qualidade de vida urbana depende diretamente de indicadores sociais, visto que estes objetos têm a capacidade de mostrar a evolução, sendo, portanto, indispensáveis no processo de evolução dos níveis do bem-estar social (SOUZA, 1982). Ainda de acordo com o autor citado acima, os indicadores sociais se complementam junto aos indicadores econômicos e uma terceira ordem de problemas é suscitada: a questão do ambiente em que vivem como sendo um recurso fundamental para avaliação das dimensões de vida bem como às questões de influência decisiva da população frente ao poder público.

Após a discussão, reafirmação e consolidação do compromisso das gerações de hoje para com as gerações futuras, ou também chamada de *sustentabilidade do desenvolvimento humano*, o conceito de qualidade de vida ganhou um novo significado pois incorporou a questão ambiental, a igualdade na distribuição de bens e direitos de forma que incluiu os aspectos imateriais e intangíveis em contraposição a uma avaliação até então baseada somente na materialidade das coisas, além dos aspectos psicológicos da qualidade de vida bem como a percepção dos moradores em relação aos serviços objetivos que visam promover a cidadania (NAHAS, 2015). Sintetizando, ainda de acordo com a autora, o conceito de qualidade de vida urbana se configura:

“Por um lado, historicamente, incorporou os conceitos de qualidade de vida, qualidade ambiental, desigualdades sociais, pobreza, exclusão social, vulnerabilidade social e sustentabilidade. Por outro lado, é um conceito espacialmente localizado, reportando-se ao meio urbano, às cidades. Dessa forma, saindo de um enfoque no indivíduo, o foco do conceito passou a ser a cidade, ou seja, qualidade de vida que a cidade oferece aos seus cidadãos. [...] Assim, pode-se dizer que na avaliação da qualidade de vida urbana de uma cidade, metrópole ou região urbana, necessariamente deve-se considerar: i) a equidade na distribuição e no acesso da população a certos bens de cidadania, e ii) a qualidade ambiental, na perspectiva do desenvolvimento humano.” (NAHAS, 2015, p 25-26).

Resende *et al.* (2012) relata que a preocupação com o meio ambiente se intensificou após meados do século XX, de modo que as pesquisas nesse patamar aumentaram, desta feita, a discussão relacionada com a qualidade ambiental urbana ultrapassa o nível de satisfação com relação as necessidades básicas e se estendem à problemática ambiental que afeta (in)diretamente a qualidade de vida de determinada população. No entanto, apesar do aumento de pesquisas neste campo, ainda há poucos autores com pesquisas desenvolvidas inerentes à essa temática no espaço urbano (GIUDICE, 2011).

1.3. Impactos Antrópicos no Meio Ambiente

Sabe-se que os entendimentos acerca da natureza estão intimamente ligados ao Meio Ambiente que é definido pela Lei Federal Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 (Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA) como “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida e todas as suas formas”

(BRASIL, 1981). A partir da definição anterior, é possível perceber que o ser humano se faz parte constituinte do Meio Ambiente/Natureza.

É também sabido que durante muito tempo, os humanos produzem lixo, porém, a milhares de anos, comumente se encontravam nesses detritos apenas o que hoje se conhece como lixo orgânico, isto, porque os povos primitivos viviam apenas de caça e coleta, ou seja, de recursos naturais. Além disso, como dito anteriormente, tais povoações eram nômades, e a partir daí surgiu o problema: ao migrar de uma localidade para a outra, deixavam para trás os seus resíduos. Em outras palavras, a espécie humana viveu e vive na terra como se todos os recursos naturais fossem inesgotáveis, não tendo tanta preocupação com o Meio Ambiente (SILVA, 2012). Para Giudice:

“Os estudos de impactos ambientais especificam necessidade de se efetuar uma análise integrada dos fatores ambientais, correlacionando os meios físicos, biológicos e antropogênico. As inter-relações entre os fatores desses três meios expressam uma visão integrada do meio ambiente [...] sintetizando a análise dos impactos ambientais” (2011, p.47).

A visão integrada, ainda de acordo com Giudice (2011), engloba três domínios de análise através do equilíbrio dos meios (citados acima) que é descrito pelo autor como processo onde ocorrem as transformações do ambiente e deste modo se percebe o grau de impactos acarretados assim como através da qualidade do ambiente em si, destaca como o *equilíbrio biofísico* as relações entre os seres vivos e não-vivos do ambiente que por sua vez é visto como um organismo composto por diversas partes e ressalta o *equilíbrio antropogênico* como sendo o conjunto das ações humanas e apropriação do lugar estando o ambiente visto como um quadro de uso dos espaço, bem como trata a *qualidade ambiental* como domínio onde o ambiente é visto como intermédio do fenômeno de poluição em que os impactos se caracterizam através da poluição do ar, da água, dos solos, etc.

Deste modo, direta ou indiretamente causam impactos sobre o meio em que habitam e apesar da definição de impacto ambiental não ser simples, essa conceituação está ligada à definição de Meio Ambiente e permeia no modo como os recursos naturais estão sendo utilizados. A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) Nº 001/86 define impacto ambiental como sendo qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do Meio Ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afeta:

- I. A saúde, a segurança e o bem-estar da população;

- II. As atividades sociais e econômicas;
- III. A biota (fauna e flora de um determinado local);
- IV. As condições estéticas e sanitárias do Meio Ambiente;
- V. A qualidade ambiental.

Assim sendo, impactos ambientais podem ser definidos como resultados de atividades antrópicas sejam de caráter positivo ou negativo (SANTOS, 2007). O dicionário da *Native* (2018) segrega e classifica os impactos ambientais em:

- Quanto à sua categoria: *positivo* (ou benéfico): quando a ação resulta na melhoria ambiental; *negativo* (ou adverso): quando a ação resulta em dano à qualidade de um parâmetro ambiental.
- Quanto ao seu tipo: *direto* (primário, ou de primeira ordem): quando resulta de uma simples reação de causa/efeito; *indireto*: quando é uma ação secundária em relação à ação ou quando é parte de uma reação em cadeia.
- Quanto à sua área de abrangência: *local*: quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações; *regional*: quando o efeito se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a ação.
- Quanto ao seu prazo: *médio ou longo prazo*: quando o efeito se manifesta, depois de decorrido um determinado tempo após a ação.
- Quanto à sua duração: *temporário*: quando o efeito permanece por um tempo determinado após a ação; *permanente*: quando, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam de se manifestar num horizonte temporal conhecido.

Merece destaque também, o conceito de derivações antropogênicas proposto por Monteiro (2001), que se baseia nas ações antrópicas como competências humanas voltadas às “alterações” do natural (quer seja por derivações negativas ou positivas) e a capacidade da natureza em “resistir” aos impactos antrópicos. O termo, que pode ser considerado multidisciplinar, associa o sujeito ao objeto, tal como as definições contemporâneas de natureza e (in)diretamente está ligado às dimensões da sustentabilidade inerentes ao Desenvolvimento Sustentável quando o autor ressalva que as preocupações ambientalistas só sensibilizarão as estruturas do poder se os parâmetros *ecológico* deixa à tona os limites do que é possível executar

fisicamente; o *cultural* relaciona o que é percebido para ser adotado; e o *econômico* considera o que deve ser aproveitado.

Monteiro (2001), afirma ainda, que os cientistas dedicados às questões ambientalistas, devem muito se preocupar em considerar nas suas análises as percepções, sejam elas individuais ou de grupo, como justificativa para que, deste modo, as comunicações científicas entrem em sintonia com a percepção política da sociedade e deste modo, estejam facilitadas as tomadas de decisões. O autor, preconiza ainda, a necessidade de integrar análises qualitativas tradicionais às análises quantitativas modernas e sugere nos seus escritos, a necessidade de pesquisas interdisciplinares relacionadas às derivações antropogênicas ao ambiente.

No que concerne relacionar os impactos antrópicos à ambiência cultural de quem os causa, Vetrone (2013) resgata a ideia de natureza como definida sempre a partir da dualidade entre sujeito (ser humano) e objeto (natureza) onde este último passa a se configurar como alteridade ao primeiro e a saber, viver no ambiente, inserido na sociedade, por sua vez cerceado de diversos aspectos culturais, leva aos sujeitos causarem impactos múltiplos. Deste modo, assiste-se então, a um grande desenvolvimento da técnica que evoluiu-se ao que se conheceu por Revolução Industrial.

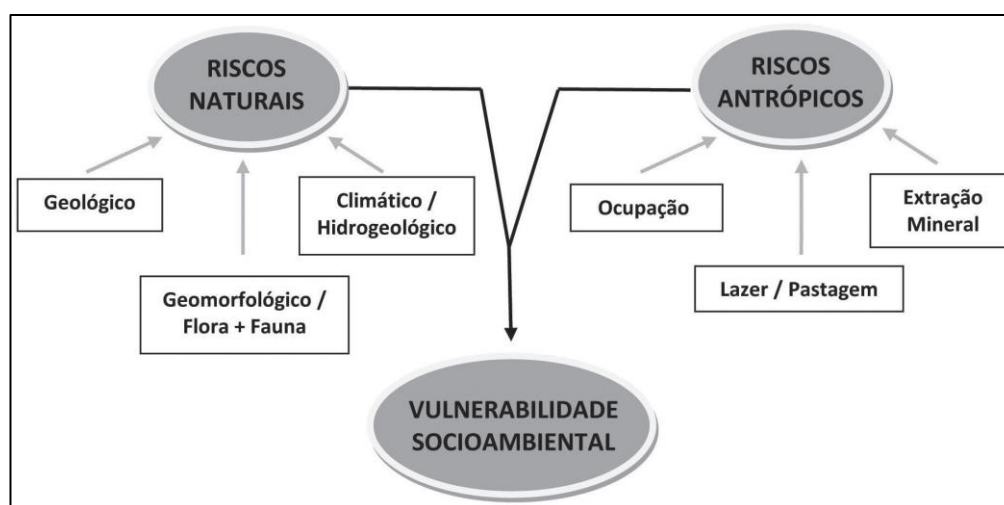
Arelado aos conceitos de natureza nos campos social e natural, surge o conceito de risco junto aos movimentos ambientalistas e a dicotomia sujeito x objeto torna-se imbricada à dualidade cultura x natureza. O conceito de risco, associado à Ecologia Política constitui-se então, como um dos fundamentos ontológicos da modernidade visto o vigente modelo de sociedade com predomínio da população urbana (ao menos nas mais avançadas/desenvolvidas nações) (VELTRONE, 2013).

Nesse contexto, o conceito de risco abrange os elementos antropogênicos, principalmente no que concerne às pressões ocasionadas pelo uso/ocupação da terra, assim como as condições biofísicas e, portanto, naturais como a cobertura vegetal, os solos, o clima, entre outros (COSTA; MELO E SOUZA, 2016). Ainda seguindo a linha de pensamento do estudo desenvolvido pelos autores citados acima, o risco socioambiental, em suas abordagens natural e antrópica, deve ser considerado como uma situação normal e inerente ao uso do sistema natureza *versus* sociedade de modo que não seja reduzido apenas a acontecimentos isolados (como dentre alguns exemplos destacam-se as chuvas volumosas, enchentes e desmoronamentos) o que acontece de forma corriqueira e constante.

As influências exercidas sobre o Meio Ambiente ocasionam mudanças nos ecossistemas e as forças motrizes podem apresentar alterações tanto positivas quanto negativas assim como

sua origem pode partir também de fatores ecológicos. No entanto, os impactos ambientais gerados pela interferência humana oriundo do uso descontrolado dos recursos naturais têm sido extremamente significativos e quando associados às influências naturais podem ser capazes de inferir até mesmo na fronteira de resiliência da natureza e, portanto, remontam a uma situação de alerta, visto os altos níveis de degradação ambiental. As duas categorias de riscos citadas atribuem níveis de vulnerabilidade socioambiental, como apresentado na figura 01.

Figura 01 – Definição de Vulnerabilidade Socioambiental



Fonte: Costa e Melo e Souza (2016).

Tomando por base as ideias expostas, os impactos ambientais provocados pelos seres humanos, ou, como também defendido por Monteiro (2001) e corroborado por Costa e Melo e Souza (2009), as derivações antropogênicas existem e podem se apresentar de maneira positiva ou negativa. Em se tratando do *locus* deste estudo e conforme defendem também os autores supracitados, a zona costeira é identificada como uma área crítica e apresenta complexos ecossistemas a exemplo dos estuários e manguezais (dentre alguns outros) que convivem próximo as atividades de indústrias, comércio e principalmente de recreação e turismo. Deste modo, encontra-se cada vez mais frágil ante a tais pressões constantes.

Deste modo, o atual pensamento capitalista do mercado de negócios é responsável em gerar grandes percentuais de impactos no Meio Ambiente. A dinâmica de uma acumulação capitalista é o que constitui a força-motriz das relações sociais e o Estado age para que isso exista (GIUDICE, 2011). Para Paul (2008) este universo tem três problemas/questões a enfrentar e, ainda segundo o autor eles estão intimamente ligados, são eles: “o que é preciso, o que é produzido e o que é desperdiçado”. Então, nota-se que o modelo de desenvolvimento tem

sido desigual, excludente e esgotante dos recursos naturais e tem levado ao aumento da produção alarmante de poluição das águas, ar, solo e da biodiversidade de animais e plantas (MARCATTO, 2002). Porém, ao se perceber que o consumo exagerado desses bens da natureza levaria ao esgotamento dos mesmos, na medida em que apareciam também diversas mudanças climáticas, em meados do século XX passou-se a investir mais em Desenvolvimento Sustentável (BARBOSA, 2008).

1.4. Desenvolvimento Sustentável: breve aporte teórico

Os conceitos de “Desenvolvimento Sustentável” e “Sustentabilidade” são amplamente conhecidos e foram designados, de modo a se complementarem, para remover conflitos entre a qualidade ambiental e o crescimento econômico que estava em evidência durante o surgimento dos movimentos ambientais nas décadas de 1960 e 1970 onde, de certo modo, permanecem até os dias atuais (PAUL, 2008).

O primeiro evento mundial com intuito de discutir problemas ambientais foi a Conferência de Estocolmo mais conhecida como a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano que ocorreu na capital da Suécia em 1972, onde houve a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente com o intuito de criticar e combater os problemas ambientais da época bem como prevenir problemas ambientais futuros (PASSOS, 2009; MORADILLO; OKI, 2004).

Posteriormente a Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura (UNESCO), promoveu três outros eventos: em 1975 a Conferência de Belgrado, criando um Programa Internacional de Educação Ambiental (PIEA) com alguns princípios orientadores como Educação Ambiental continuada, multidisciplinar, integrada às diferenças regionais e voltada para os interesses nacionais; que promove eventos sobre o tema bem como uma base de dados no que diz respeito a projetos envolvidos com EA.; Em 1977 a Conferência de Tbilisi que traçou objetivos, princípios, características e estratégias de aplicação para a EA, além de formular as recomendações para a atuação internacional e regional sobre o tema; e em 1987, a Conferência de Moscou que visou concretizar criando um quadro teórico metodológico que serviu de base para trabalhos futuros (CZAPSKI, 1998; MORADILLO; OKI, 2004).

Na década de 1980, surge o *World Wildlife Fund*, hoje chamado de *World Wide Fund for Nature* (WWF) que por solicitação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente visa a conservação da natureza e objetiva manter a capacidade do planeta para sustentar o

desenvolvimento que por sua vez, leva em conta as necessidades das futuras gerações (OUR COMMOM FUTURE, 1991).

No ano de 1992, a Organização das Nações Unidas (ONU) realizou no Brasil, mais precisamente no estado do Rio de Janeiro juntamente com representações sócio-político-econômicas de outros países a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Humano e Meio Ambiente, conhecida também como Rio 92/ECO92 ou Conferência de Cúpula da Terra. Tal evento discutiu e realizou acordos com os sujeitos envolvidos sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de um modo geral, Florestas, Mudanças Climáticas e Diversidade Biológica, além das famosas Carta da Terra e Agenda 21 que contêm informações para a execução da EA para a sociedade do século XXI (CZAPSKI, 1998; MARKATTO, 2002; MORADILLO; OKI, 2004; MOREIRA; MESSEDER, 2009).

Dez anos depois, em Johannesburgo, foi realizada a Conferência sobre Desenvolvimento Sustentável que também foi chamada de Cúpula da Terra ou Rio+10 que objetivou principalmente o fortalecimento de todas as partes acordadas anteriormente sobre a Agenda 21, bem como a identificação de novas prioridades que surgiram no decorrer da década (DIAS, 2002; JURAS, 2002). E, em 2012, conforme o Decreto nº 7.495, de 7 de junho de 2011, ocorreu a Rio+20 que funcionou como eixo estratégico de aplicação transversal de temas como transportes, gestão de recursos hídricos, Resíduos Sólidos dentre muitos outros (BRASIL, 2012).

Os problemas ambientais se manifestam em nível local, tendo seus residentes como causadores e ao mesmo tempo vítima dos mesmos, por isso a EA é uma das ferramentas existentes para a sensibilização dos sujeitos (MARCATTO, 2002). Pode-se afirmar que o Desenvolvimento Sustentável (DS) é o conjunto de meios de aplicação para EA, no entanto, Kronemberger (2011, p.31) aborda o DS de maneira local, definindo-o como: “Processo de aproveitamento das vantagens comparativas de uma localidade, para favorecer o seu crescimento econômico, melhorar a qualidade de vida [*e por, sua vez, ambiental*] e fortalecer o capital local de sua população”. Vale ressaltar que é importante a participação da comunidade para a realização do DS local para que isso ocorra faz-se necessário investir na formação dos sujeitos envolvidos tendo aos espaços de formação papel mais importante e principal nesse contexto.

Retomando a discussão acerca da complementaridade entre os conceitos de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável elencado no início desta seção, e, muito embora haja autores que tratem os vocábulos supracitados de modo sinonimizado, a visão dos

termos apresentadas neste estudo abordam os termos como sendo acessórios e complementares. Como sintetizam muito bem Ashley e Corrêa (2018, p.95): “Discernir entre Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável é ainda questão em discussão e por vezes, apresenta-se em mistura ou recombinação de sentidos.”

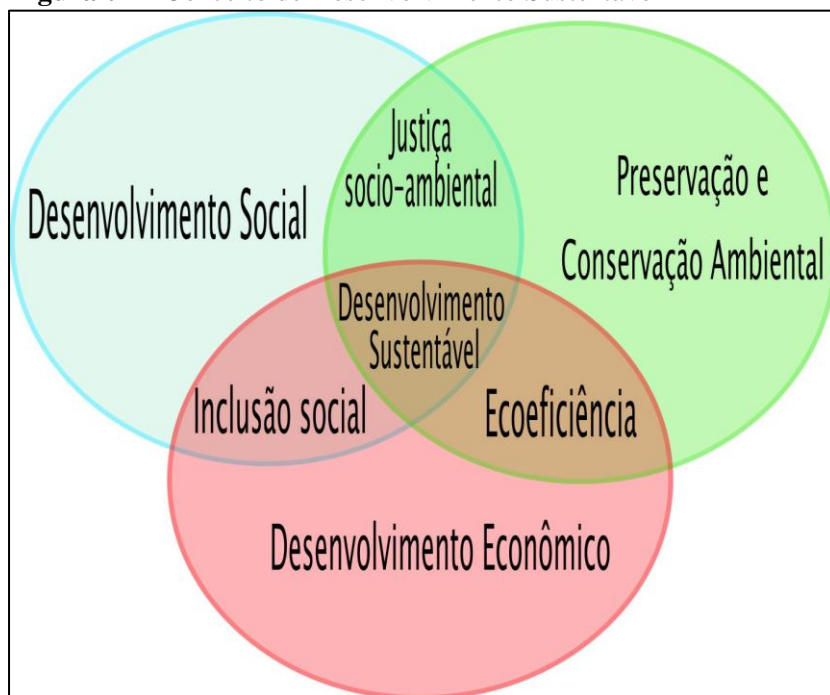
Há que se distinguir crescimento de desenvolvimento onde o primeiro é baseado na expansão e o segundo na realização de um potencial. Crescimento é entendido como a riqueza de uma localidade enquanto o desenvolvimento é visto como uma mudança na qualidade de vida de um povo e, faça-se saber, o Desenvolvimento Sustentável não nega o crescimento, mas se refere à necessidade de melhorar a qualidade deste (HANAI, 2012; ASHLEY; CORRÊA, 2018).

Foi no relatório de *Brutland*, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento que ficou estabelecida a definição mais aceita e mais utilizada para Desenvolvimento Sustentável como sendo o desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações (OUR COMMON FUTURE, 1991).

A sustentabilidade por definição, segundo Corrêa e Ashley (2018) é uma meta demasiada ambiciosa na construção de políticas e é entendida como um conjunto de princípios de funcionalidades de um sistema que busca definir um estilo de Desenvolvimento Sustentável como uma opção que inclui múltiplos objetivos

Muito embora alguns autores, a exemplo do Ignacy Sachs, considerem diversas dimensões da Sustentabilidade inerentes ao Desenvolvimento Sustentável, com destaque para as oito dimensões de sustentabilidade: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômica, política (nacional) e política (internacional), estabeleceu-se um consenso de apenas três dimensões que foi amplamente divulgado na mídia e em diversas pesquisas. O também chamado *triple bottom* ou tripé do Desenvolvimento Sustentável. Barbosa (2008) relata que o Desenvolvimento Sustentável deve ser uma consequência do Desenvolvimento Social, econômico e da preservação ambiental, conforme mostra a figura 02.

Figura 02 – Conceito de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: Nascimento (2012).

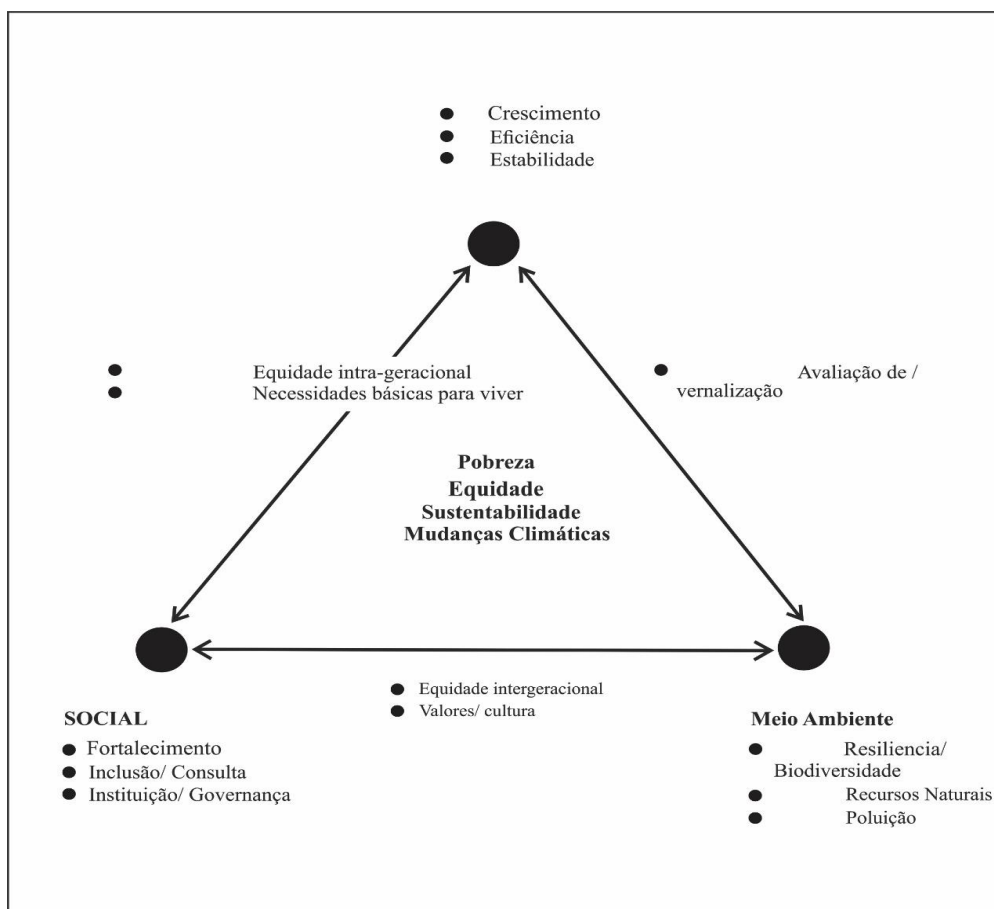
Nascimento (2012) argumenta sucintamente acerca dessas dimensões e relata que a primeira dimensão comumente citada é a dimensão *ambiental* que supõe que o modelo de consumo seja compatível com a base material em que se assenta a economia, ou seja, produzir e consumir de modo que o ecossistema possa manter sua capacidade de resiliência. A segunda dimensão, a *econômica*, supõe o aumento da eficiência de produção com o aumento da economia dos recursos naturais. Trata-se de uma ecoeficiência, uma contínua inovação tecnológica que nos alce sair, por exemplo, do consumo de combustíveis fósseis. Por fim, a terceira dimensão, a *social*, supõe uma sociedade sustentável que por sua vez almeja que todos os cidadãos possuam apenas os bens necessários para uma vida digna sem que ninguém absorva recursos que venham a ser prejudiciais, noutras palavras, isto significa erradicar a pobreza e estabelecer limites (tanto mínimos quanto máximos) de consumo, ou seja, aplicar a velha e também desejável justiça ou equidade social.

Em determinados momentos, existe a banalização dos conceitos bem como a sua popularização. Isto ocorre (e pode ser bastante percebido) principalmente pelo setor empresarial que objetivam um *marketing* sustentável, também chamado de mercado verde (HANAI, 2012). Pode-se dizer também que o Desenvolvimento Sustentável apresenta um caráter mais economicista e, em alusão ao vocábulo do termo, também possui um viés ambicioso, que tenta, constantemente, englobar as múltiplas sustentabilidades.

Ainda relacionado às dimensões do Desenvolvimento Sustentável, Paul (2008) tomando por base outros trabalhos, delimita o que ele denomina de abordagens da seguinte maneira: *a econômica* maximizando a receita e mantendo o estoque do capital de forma constante ou crescente, *a ecológica ou ambiental* mantendo a resiliência dos ecossistemas físicos e biológicos e *a social* mantendo a estabilidade dos sistemas sociais e culturais. O autor ainda elaborou uma pirâmide do desenvolvimento sustentável.

A pirâmide (figura 03) mostra que há que se ter um equilíbrio entre as abordagens, e para um melhor entendimento desse triângulo da sustentabilidade, necessita-se de uma análise integrada e equilibrada dos três principais pontos de visão (já citados) onde cada ponto de vista apresenta um domínio e suas próprias forças e objetivos, estando a visão econômica voltada para a melhoria do bem estar humano através do consumo de bens e serviços; a visão ambiental centrada na proteção e resiliência da ecologia dos sistemas e o domínio social baseado no enriquecimento das relações sociais e na realização de atividades individuais e de aspirações de grupo.

Figura 03 - Triângulo do Desenvolvimento Sustentável – Elementos-chave e ligações.



Fonte: Paul (2008).

Vale ressaltar a importância de destacar as sinergias existentes na ligação entre os três pontos de vista principais, bem como, itens que são comuns e estão ligados em ambos os domínios.

Martins *et al.* (2018) relataram que os fatores que determinam a sustentabilidade estão representados na tríade que leva em consideração as colunas econômica, social e ambiental. Gómez-Limón e Sanchez-Fernandez (2010) exemplificam os pilares acima e relaciona-os ao caráter multidimensional intrínseco ao conceito de Desenvolvimento Sustentável. A elucidação proposta pelos autores, parte, também do ponto de vista triplo: uma atividade rentável (economia), de modo que haja uma distribuição justa e equitativa (justiça/social) e com respeito ao ambiente (ambiental). Os fatores mencionados acima fizeram surgir uma gama de estudos e pensamentos visando gerar um modelo de desenvolvimento que possa criar uma aliança entre interação humana com o ambiente e com outros seres (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Em meio a todos os aspectos que norteiam o DS e sabendo que numerosas ações vêm degradando cada vez mais o MA, alguns pesquisadores acreditam que a anormalidade ambiental em que vivemos, além de ser um problema voltado ao ambiente em si, é também considerada uma crise civilizatória (MORALES; MANSUR, 2015). Para Capra (1996), a sociedade vive sob uma crise de percepção, e isso, pode ser a principal causa para a falta de consciência tendo em vista, que algo imperceptível, torna-se cada vez mais difícil para conhecimento/compreensão. De fato, vêm ocorrendo diversas mudanças no ambiente causadas pela a ação humana e necessita-se praticar uma educação voltada para promover um pensamento novo, ou seja, sensibilização (PEREIRA; GIBBON, 2014). Nesse contexto, que urgentemente necessita de mudanças, os trabalhos com enfoque no DS local fazem-se necessários no processo de melhoria de hábitos/sensibilização da sociedade.

Na busca por alcançar os critérios de Sustentabilidade inerentes ao conceito e a tríade do Desenvolvimento Sustentável, e tendo por objetivo uma transformação global inserida nos pilares econômicos, culturais e socioambientais, foram elaborados os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável que são melhor explicitados a seguir.

1.4.1. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

Em um mundo cada vez mais complexo e interconectado, não é surpresa que os problemas que afligem a humanidade se manifestem com a mesma intensidade. Direta ou

indiretamente: a fome, a pobreza, a desigualdade, o acesso a uma educação decente, saneamento básico e muitos outros problemas afetam a qualidade de vida, a saúde e o bem-estar da nossa população (BURALLI *et al.*, 2018).

Resgatando parte dos estudos e eventos relacionados ao Meio Ambiente, é notável que desde muito tempo são criados modelos similares à manuais, Rachel Carson em 1962 (dez anos antes do evento no Clube de Roma) já abordava o que se conhece hoje – e foi discutido na seção anterior – como o tripé da sustentabilidade. Porém, reconhecidamente, é a partir 1992 que vem se discutindo estratégias para o desenvolvimento sustentável em todas as esferas do planeta com documentos como ‘A carta da Terra’ e ‘Agenda 21’ (BURALLI *et al.*, 2018).

Não há como escrever sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) sem antes comentar acerca dos seus precursores, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que foram desenvolvidos nos anos 2000 e perduraram por longos 15 anos o que foi considerada uma ambiciosa meta. Consistiam em 8 objetivos (conforme mostra a figura 04) muito amplos e de complexidade considerável que embora de grandeza reconhecida amplamente, foi criticado com diversidade (MÁXIMO, 2015).

Figura 04 – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)



Fonte: <https://overbr.com.br/artigos/como-anda-o-brasil-nos-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio>

Então, retomando o pensamento anterior, visando uma transformação planetária para um Desenvolvimento mais Sustentável, surge, em 2015, a Agenda 2030 que consiste num plano de ação para as pessoas, para o planeta e para a prosperidade. Ela também busca fortalecer a paz universal e com mais liberdade. Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), conforme mostra a figura 05 e 169 metas que foram anunciados demonstram a escala e também a ambição desta nova Agenda universal, onde, buscam concretizar os direitos humanos de todos(as) e alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres e meninas, são integrados e indivisíveis, e equilibram as três dimensões do desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (MUNDO, 2016). Cabe reconhecer que a erradicação da pobreza em todas as suas formas (o que inclui a extrema) é o maior e desafio sendo também portanto indispensável para o alcance do Desenvolvimento Sustentável.

Figura 05 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>

Para Filho (2018), os ODS são fruto do trabalho conjunto entre governos e sociedade de todo o mundo com a esperança de exterminar a pobreza, proteger o ambiente, promover desigualdades, o bem estar e combater as alterações climáticas. Foi nesse sentido que as Nações

Unidas desenvolveram formas de cooperação e parcerias com ambas as partes para levar à frente um projeto tão ambicioso.

O estudo de Buralli *et al.* (2018) trouxe uma nova abordagem voltada à temática dos ODS. As contribuições da pesquisa cerceiam a experiência inovadora nomeada de *unleash* (do inglês: desatar; livrar) que contou com parcerias de diferentes países e setores, dentre eles: ONG's, instituições filantrópicas, companhias privadas, instituições de ensino como também o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas. A iniciativa que surgiu tendo como objetivo principal estimular pensamentos criativos com a finalidade de promover soluções convencionais e funcionais aos 17 Objetivos propostos pela Agenda 2030, juntou mil jovens, o que os autores descrevem com idade inferior a 35 anos, acadêmicos ou empresários e dispostos a trabalhar desenvolvendo parcerias. Os envolvidos ficaram imersos durante nove dias em desafios inovadores focados na criação de soluções junto aos ODS. O objetivo da iniciativa se baseia em explorar através de diferentes lentes, incorporando os aspectos de se trabalhar e pensar sobre a cultura da vida local. A culminância da experiência *unleash* durou 3 dias, onde os times apresentaram suas soluções aos pares para os investidores e especialistas em cada campo de atuação. Os vencedores receberiam então suporte técnico, financeiro e tecnológico de diferentes profissionais para uma implementação (de maneira rápida) nas áreas daquele projeto.

De fato, a experiência relatada acima é um ótimo exemplo de integração e cooperação e mostra que as ações podem ser executadas diante investimento e, deixarem de ser apenas planos. Deste modo, Djonú *et al.* (2018) relatam que a implantação dos ODS se faz necessária, principalmente em países de baixa renda (onde existe a necessidade de aplicação de todos os objetivos). Não há como pensar de maneira isolada problemáticas como a diminuição da biodiversidade, mudanças climáticas, pobreza ou o aumento das epidemias tropicais por exemplo. Em tempo, os autores expõem a integralização e indivisão das ações de políticas públicas no que concerne aos ODS ou outras atividades envolvendo o Desenvolvimento Sustentável visto a inserção dos componentes básicos inerentes à existência humana em três dimensões (econômica, ecológica e social) já comentadas.

1.5. Indicadores de Sustentabilidade

Etimologicamente, o vocábulo indicador provém do Latim *indicare*, cujo significado é destacar, mostrar, anunciar, tornar público, estimar (HAMMOND *et al.*, 1995). Os indicadores

ambientais (ou de sustentabilidade ambiental) são responsáveis por capturar tendências para informar aos agentes de decisão (no entanto, apenas onde/quando a informação é bem-vinda) de modo a promover uma orientação ao desenvolvimento sustentável, ou seja, são ótimas ferramentas que podem ser utilizadas para o monitoramento de políticas e estratégias socioambientais (HAMMOND *et al.*, 1995; KEMERICH; RITTER; BORBA, 2014).

As pesquisas pioneiras relacionadas aos indicadores ambientais emergiram após a década de 1970 como sucessão às reflexões que contribuíram para a construção do termo desenvolvimento sustentável com o intuito de identificar as mudanças decorridas num determinado espaço de tempo. O processo de construção de indicadores propicia a tradução dos objetivos e princípios da sustentabilidade em instrumentos e critérios concretos, quantificáveis e verificáveis (SILVA, 2012), visto que eles auxiliam a avaliar as condições ambientais de determinado local a partir da primeira medição e acompanhar seu desenvolvimento caso sejam feitas posteriores aferições estabelecendo, deste modo, onde se quer chegar (SANTOS, 2007).

Santos (2011) descreve o desenvolvimento dos indicadores em três fases estando a primeira delas associada ao (Discurso do) Método de Descartes que propunha “dividir para conhecer” e então o objeto era entendido a partir das suas variáveis; a segunda fase consiste de uma análise sistêmica da realidade através de indicadores secundários; a última fase consiste na análise multinível dos indicadores, e diferente das fases anteriores, esta se caracteriza pela multidimensionalidade.

Para Rufino (2002), os elementos ambientais apresentam inúmeras relações e por esse motivo deve-se tratar o problema partindo de indicadores individuais em tempo que, sugere também a agregação dos identificadores para avaliar o nível de interação do conjunto. Ainda de acordo com o autor supracitado, o Instituto de Recursos Internacionais (WRI) divide os indicadores em três tipos: 1) os que analisam a oferta ambiental (permitindo a detecção da existência dos recursos ambientais); 2) os que analisam a vulnerabilidade do ambiente (e por sua vez acusam os processos de degradação do mesmo) e 3) os que analisam a produção (estes, estabelecem os problemas de rendimento em análise conjunta os processos naturais x recursos naturais).

Devido às particularidades de cada região, visto as diferenças nas características ecossistêmicas e antrópicas, não se pode relatar a universalização de pesquisas utilizando indicadores. Neste sentido, o WRI estabelece uma hierarquia que se divide em três distintos níveis. No terceiro nível, estão os ditos subcomponentes do sistema ambiental, são macroindicadores (abióticos, bióticos e socioeconômicos). Os indicadores de segundo nível

estabelecem padrões específicos dos de primeiro nível. São exemplos destes: o meio edáfico, vegetação, meio climático, demográfico, paisagístico, econômico e cultural. Os indicadores de primeiro nível, de base, ou específicos se caracterizam por determinar padrões especiais e funcionais dos ecossistemas, são eles que definem as unidades de paisagem e ecológica.

Outra classificação pode ser feita utilizando o ser humano e suas ações para com o meio natural como referencial, deste modo, classificam-se como *Indicadores Fontes*: quando se tem o meio como fonte de serviços (extração de bens da natureza); *Indicadores Sumidouros*: quando há o meio como local de descarga e contaminação (quantidade de Resíduos Sólidos, eutrofização) e *Indicadores de Suporte*: quando o meio é o local onde se realizam atividades como a mineração, implantação de indústrias e usos agropecuários (capacidade de resiliência, uso do solo, biodiversidade) (RUFINO, 2002).

A pesquisa utilizando indicadores pode apresentar metodologias diversas. Há estudos que se utilizam desses indicantes de maneira disjunta a exemplo da pesquisa feita por Dias, Gomes e Alckmin (2011) que avaliaram a qualidade ambiental na área urbana margeada pelo ribeirão do Lipa, em Cuiabá – MT. São exemplos de indicadores isolados: Indicadores Hídricos, Físico-Químicos, Geológicos, Climáticos, Sociais, Paisagísticos e Bioindicadores.

Criar indicadores, e aplicar/adaptar metodologias já existentes, deve ser visto como parte de um esforço para redefinir poder. Os indicadores facilitam a tomada de decisão visto a sua capacidade de simplificar e reduzir a informação e são capazes de formar opiniões públicas que são importantes no processo democrático (HERCULANO, 2000). Deste modo, a autora ainda afirma que a mensuração pode ser feita de duas formas: 1) examinando os recursos disponíveis (saúde, escolaridade e condições ambientais: potabilidade da água, esgotamento sanitário, etc) e 2) avaliar as necessidades de satisfação e dos patamares desejados (a distância entre o que se deseja e o que se alcança).

Na mesma corrente de pensamento, Nahas (2015) embasada por alguns outros pesquisadores também trata os indicadores através de duas abordagens, onde uma tem um enfoque subjetivo vai tratar da percepção dos moradores acerca das características da cidade que contribuem para sua satisfação e está fortemente ligada às questões da psicologia social bem como de dados primários e a outra abordagem, com enfoque objetivo, vai tratar a qualidade através dos bens, serviços e recursos colocados à disposição dos indivíduos e utiliza-se de dados secundários.

Baseado no que já foi visto em relação à classificação e tipologia das pesquisas envolvendo indicadores, bem como, no que diz respeito à escolha dessa abordagem

metodológica, os estudos de Hammond *et al.* (1995); Figueiredo (1996); Van Bellen (2002, 2004); Kemerich, Ritter e Borba (2014) e Martins *et al.* (2018) sintetizam as abordagens mais utilizadas e destacam as principais. Dentre as principais investidas, sobressaem:

- *Ecological Footprint Method* (Método da Pegada Ecológica): que consiste numa ferramenta que transforma o consumo de matéria-prima e assimilação de dejetos de uma população humana em área correspondente de terra produtiva (em hectares), ou seja, fundamenta-se basicamente na capacidade de carga. No (também chamado teste), pode-se averiguar a quantidade de planetas que seriam necessários baseado nos insumos pessoais de um determinado sujeito.
- *Water Footprint* (Pegada Hídrica): é uma variável da pegada ecológica que tem a finalidade de aferir a apropriação da água doce global pela espécie humana. Embora tenham similitudes de origem e método bem como estarem associados ao consumo de recursos naturais pela humanidade, a pegada hídrica difere da ecológica pelo tipo de recurso, este é medido em metros cúbicos. Este método pode ser utilizado também para aferir o consumo isolado de algum bem ou serviço a exemplo do estudo realizado por Matos (2015), com a estimativa da pegada hídrica da batata doce no agreste sergipano.
- *Dashboard of Sustainability* (Painel de Controle da Sustentabilidade): trata-se de um índice agregado de diversos indicadores com a finalidade de gerar uma avaliação. Cada um dos indicadores podem ser avaliados dentro de dois elementos: importância e performance ou nos termos da sustentabilidade em si (em suas três dimensões). O aspecto visual é o diferencial neste método, onde a importância do indicador é representado pelo tamanho que ele assume em relação aos outros, e o desempenho é mensurado através de uma escala de cores que varia do verde até o vermelho.
- Barômetro de Sustentabilidade: consiste num modelo sistêmico e dirigido que objetiva mensurar a sustentabilidade através de gráficos. Esta ferramenta mostra a combinação dos indicadores também por meio de índices que são obtidos através de dados secundários servindo com instrumento que facilita a compreensão e apresenta um quadro geral do estado do meio ambiente (eixo y: sistema ambiental) e da sociedade (eixo x: sistema humano).

- *Energy Sustainable Index* – ESI (Índice Sustentável de Energia – ISE): Um índice que mensura a energia incorporada, ou a energia necessária para produzir determinado insumo, a também chamada de memória energética. Tal mensuração ocorre de maneira quantitativa que determina os valores dos recursos sendo capaz de representar os valores ambientais e econômicos com uma medida comum. Esta técnica pode ser utilizada para aferir o estado de desenvolvimento sustentável de um ecossistema (geralmente agrícola) combinando o rendimento socioeconômico e os impactos ambientais.
- *Pressure-State-Response* – P-S-R (Pressão-Estado-Resposta – P-E-R): A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em 1993 propôs uma matriz de indicadores Pressão-Estado-Resposta (P-E-R) que está fundamentado em uma rede de causalidade onde se acredita que as atividades humanas originam pressão sobre o meio ambiente (indicadores de pressão) que por sua vez interferem no meio alterando a qualidade e a quantidade dos recursos naturais (indicadores de estado), devido a isto, produz-se (ou pode-se produzir) uma resposta que tende a minimizar ou anular esta pressão (indicadores de resposta). Trata-se do modelo reduzido, no entanto, representativo de matrizes propostas pela OCDE, há também outras variações como a Pressão-Estado; Pressão-Estado-Impacto-Resposta; Força-Motriz-Pressão-Estado-Resposta e Força-Motriz-Pressão-Estado-Resposta. Em suma, a técnica P-E-R procura responder a três principais questionamentos, são eles: 1) O que aconteceu com o Meio Ambiente ou com os Recursos Naturais? Para resposta a esta indagação, tem-se os indicadores de tendência física ou biológica; 2) Porque isto ocorreu? Esta segunda questão envolve os indicadores de stress ou pressão e por fim, 3) O que está sendo feito? Questionamento que pode ser respondido através das estratégias políticas e/ou medidas que vem sendo (ou poderiam ser – aqui tem-se uma brecha de sugestão e formulação/aplicação de novas políticas públicas) feito.

Em síntese, no que se refere à utilização da abordagem objetiva na mensuração da qualidade no espaço urbano, Nahas (2015) relata ainda que faz-se necessária a construção de um sistema de indicadores e não apenas o uso de indicadores isolados haja vista a necessidade de alcançar a sustentabilidade do desenvolvimento humano. Na maior parte das pesquisas envolvendo essas experiências dá-se o enfoque objetivo, muito embora na academia estejam se disseminando tentativas de unir as duas abordagens.

Melo e Souza (2007) tomando por base autores diversos diz que os indicadores de sustentabilidade carecem de algumas características, são elas:

- Relevância: ou seja, apresentar algo sobre os sistemas ambientais que necessitam ser reconhecidos;
- Fácil compreensão: ser compreendido por toda a sociedade, não somente pelos formadores de políticas públicas e cientistas;
- Confiabilidade: possuir meios claros de aferição e estarem possivelmente os mais próximos da realidade local.
- Base em dados acessíveis: a informação dos indicadores deve estar acessível ou serem coletáveis em tempo hábil para possíveis tomadas de decisões.

Observa-se que a maior dificuldade nos estudos envolvendo Indicadores de Sustentabilidade, consiste na elaboração de metodologias que retratem a realidade local, visto as diferentes características regionais e peculiaridades inerentes aos aspectos socioambientais. Neste sentido, Kemerich, Ritter e Borba (2014) elaboraram uma proposta (Quadro 01) que elenca as principais potencialidades assim como as limitações de se realizar pesquisas envolvendo Indicadores de Desenvolvimento Sustentável.

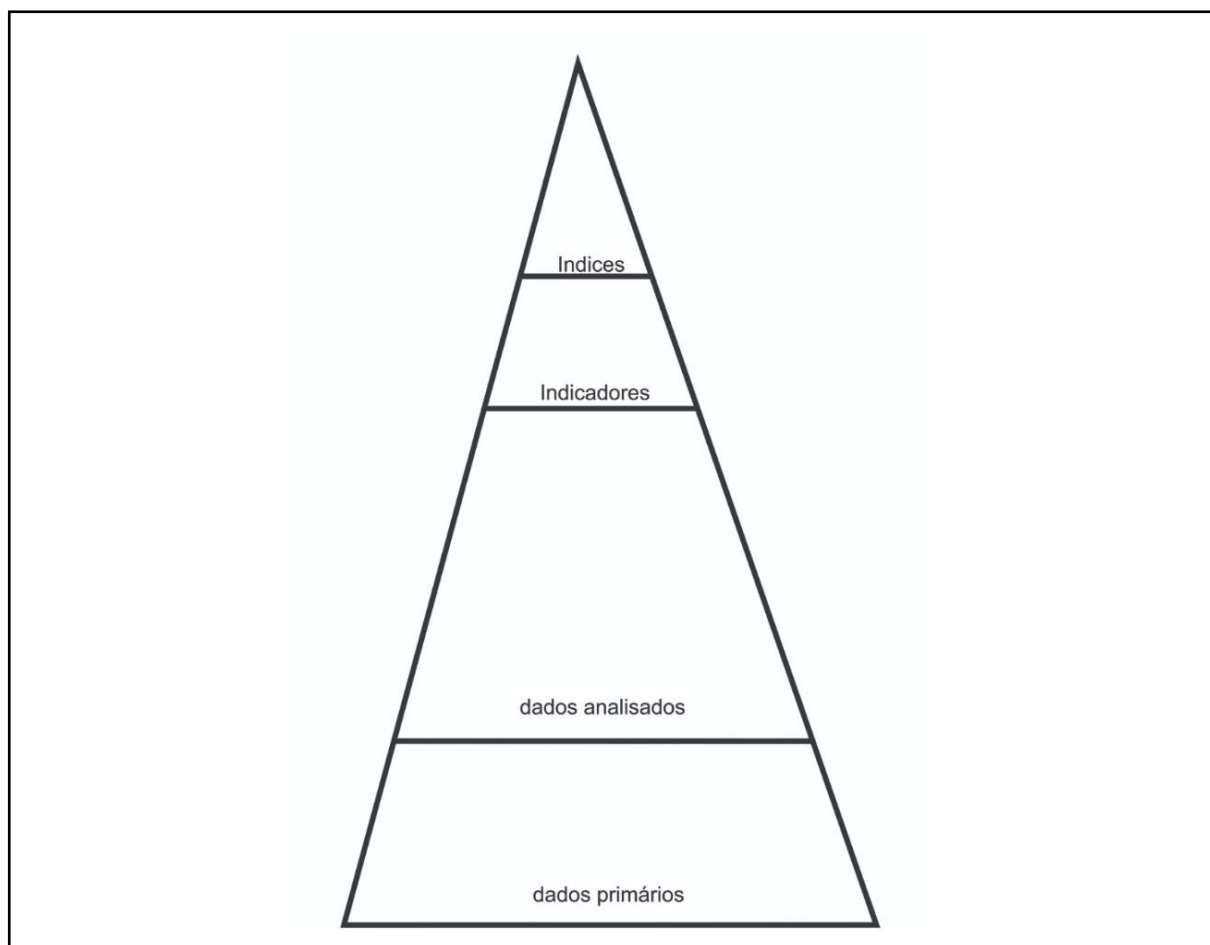
Quadro 01 - Potencialidades e limitações da pesquisa envolvendo indicadores de DS.

Potencialidades	Limitações
Avaliação dos níveis de Desenvolvimento Sustentável.	Inexistência de informação base.
Capacidade de sintetizar a informação de caráter técnico/científico.	Dificuldades na definição de expressões matemáticas que melhor traduzam os parâmetros selecionados.
Facilidade de transmitir a informação.	Perda de informação dos processos de agregação de dados.
Bom instrumento de apoio à decisão e aos processos de gestão ambiental.	Variação do índice em relação às imposições estabelecidas.
Sublinhas a existência de tendências.	Ausência de critérios robustos para seleção de alguns indicadores.
Possibilidade de comparação com padrões e/ou metas pré-definidas.	Dificuldades na aplicação de determinadas áreas como ordenamento do território e a paisagem.

Fonte: Kemerich, Ritter e Borba (2014).

Muito embora, os indicadores sejam apresentados com frequência na forma de estatísticas ou gráficos, são diferentes de estatísticas ou dados primários, no entanto, lideram uma pirâmide em que os dados primários estão na base (como mostra a figura 06) e por isso, ao serem processados analiticamente, representam um modelo empírico da realidade (HAMMOND *et al.*, 1995).

Figura 06 - Pirâmide dos indicadores.



Fonte: Hammond *et al.* (1995).

Baseado no que foi abordado nesse capítulo, a temática relacionada a sociedade-natureza, levantada pelo pensar científico ecológico recente, possui diferentes conotações ideológicas, políticas, culturais e normativas e tem contribuído na maximização da dialogicidade entre o ser humano e o meio em que vive, bem como todas as implicações educacionais, filosóficas, éticas e socioambientais.

Nesse contexto, visto que todas as (deriv)ações humanas ao ambiente, sejam elas positivas ou negativas, tendem a contribuir para um desenvolvimento mais sustentável, que pode ser mensurado ao passar dos anos, esta aferição ocorre numa escala local que reflete nas demais escalas socioespaciais.

CAPÍTULO 2 – PERCURSO METODOLÓGICO

2.1. Recorte Espacial

De acordo com o IBGE (2016), a capital sergipana possui uma população de 571.149 (censo 2010) com estimativa de 657.013 habitantes (2019) distribuídos em 39 bairros numa área de 181,8 km², o que representa a equivalência de 3.606,73 hab/km² de densidade demográfica. Aracaju é um município litorâneo de clima quente e úmido, estações chuvosas de março a agosto e temperatura anual de 26° C.

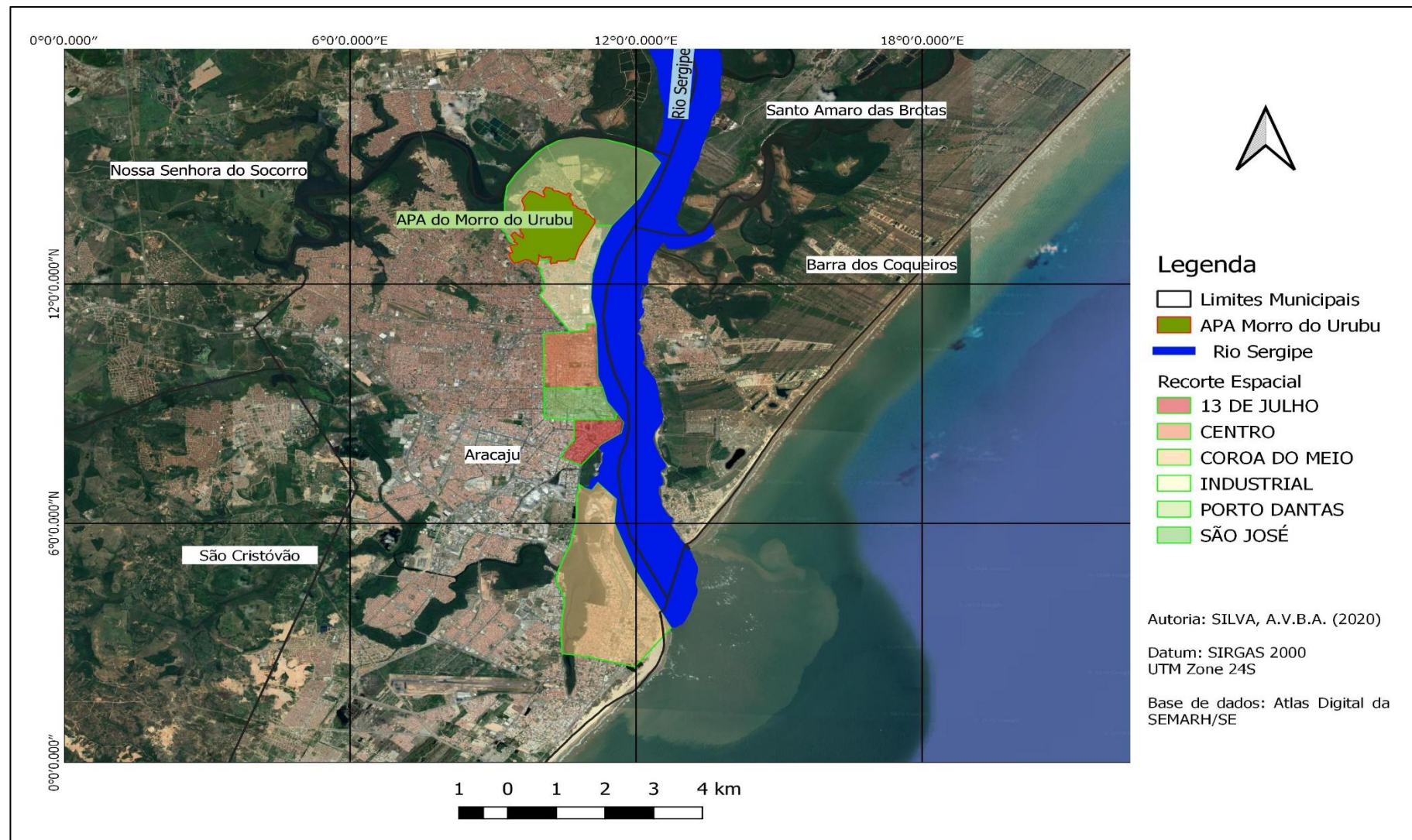
É uma capital planejada, a segunda do Brasil (a primeira foi Teresina em 1852), nascida de um sonho, fundada em 17 de março de 1855 pelo então, presidente da província de Sergipe, à época, Inácio Joaquim Barbosa em transferência da antiga capital do estado, São Cristóvão principalmente pela melhor localidade e proximidade ao litoral, cabe ressaltar que Inácio Barbosa optou por iniciar a formação urbana numa parte plana e marginal ao Rio Sergipe (SILVA, 2017; FREITAS, OLIVEIRA, NEUMANN, 2019).

A bacia hidrográfica do rio Sergipe, situada na região Nordeste do estado de mesmo nome, possui uma área de 3.753,81 km² (SERGIPE, 2015). Em Aracaju, se encontram 97,26 km² desta bacia, sendo 67,66% km² na área urbana, que abriga uma população de 501.564 habitantes. O corpo hídrico encontra-se a 4 metros acima do nível do mar (IBGE, 2010), com uma extensão de 210 km, o rio Sergipe nasce na Serra Negra, divisa com o Estado da Bahia, atravessando Sergipe no sentido oeste/leste até desaguar no Oceano Atlântico, entre os municípios de Aracaju e Barra dos Coqueiros.

Sua bacia hidrográfica totaliza 3.673 km², o que corresponde a 16,70% do território sergipano (RODRIGUES, 2008). Entre os principais afluentes que compõem a bacia hidrográfica, destacam-se pela margem direita os rios Vermelho, Jacarecica, Pitanga e Poxim e pela margem esquerda os rios Salgado, Parnamirim e Pomomba (MOREIRA *et al.*, 1969 *apud* RODRIGUES, 2008).

A presente dissertação foi desenvolvida nos bairros marginais ao Rio Sergipe, na cidade de Aracaju (Figura 07), capital do estado de Sergipe, Nordeste do Brasil, que está localizada na região leste do estado (10° 54' 40" S e 37° 04' 18" W).

Figura 07 - Bairros marginais ao Rio Sergipe em Aracaju



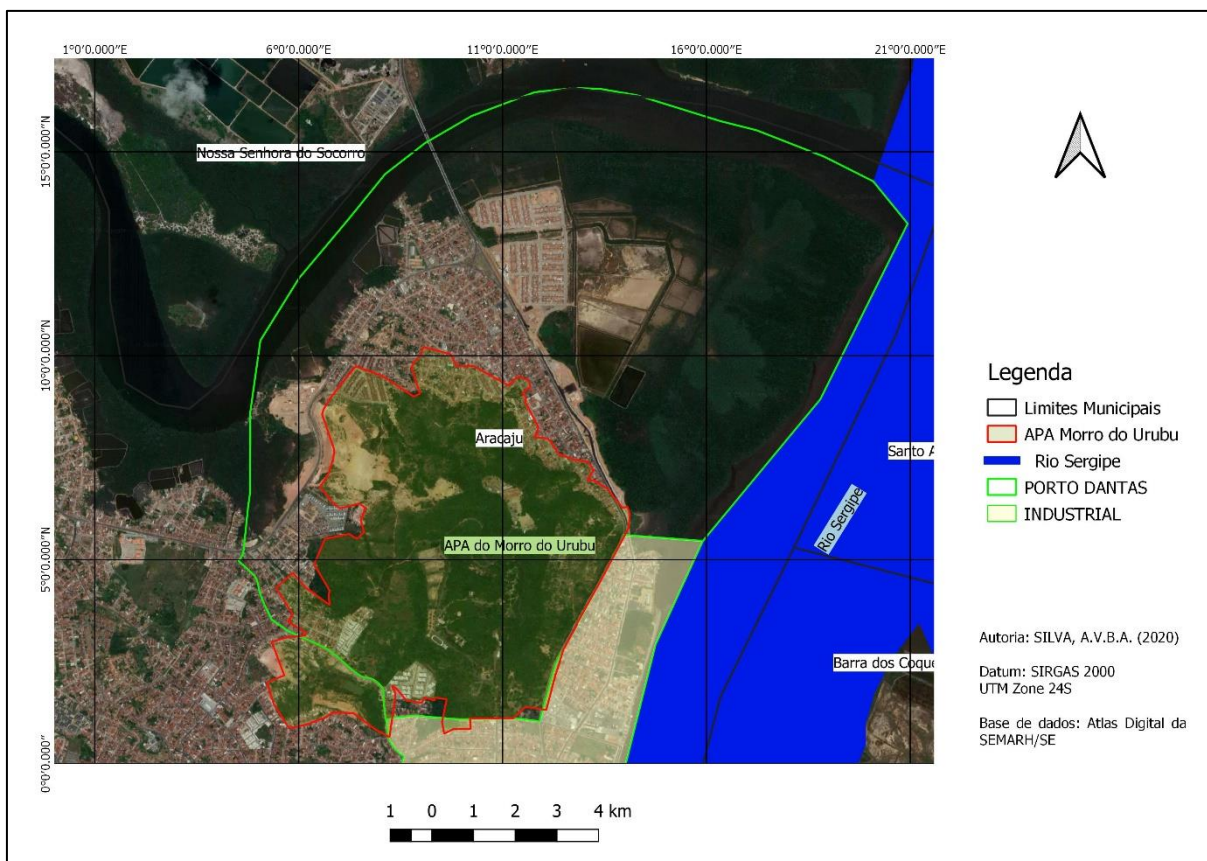
Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

Os bairros Porto D'Antas, Industrial, Centro, São José, 13 de Julho e Coroa do Meio (expostos a partir daqui por ordem dos pontos cardeais sentido Norte-Sul) estão legalmente delimitados pela Lei Municipal de número 873 datada em 01 de outubro de 1982.

Em busca no Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe bem como em Blog's da cidade, encontrou-se um pouco da história dos bairros delimitados como foco do presente estudo, a saber:

O bairro Porto D'Antas (Figura 08) está localizado na zona norte da cidade de Aracaju e o principal acesso se dá pelo Mercado Municipal Albano Franco. É um bairro periférico onde há menor quantidade de equipamentos públicos, ressaltando vulnerabilidades socioambientais (FRAGA, 2018). Um dos destaques do bairro é a Unidade de Conservação Morro do Urubu.

Figura 08 – Delimitação do Bairro Porto D'Antas em Aracaju/SE.

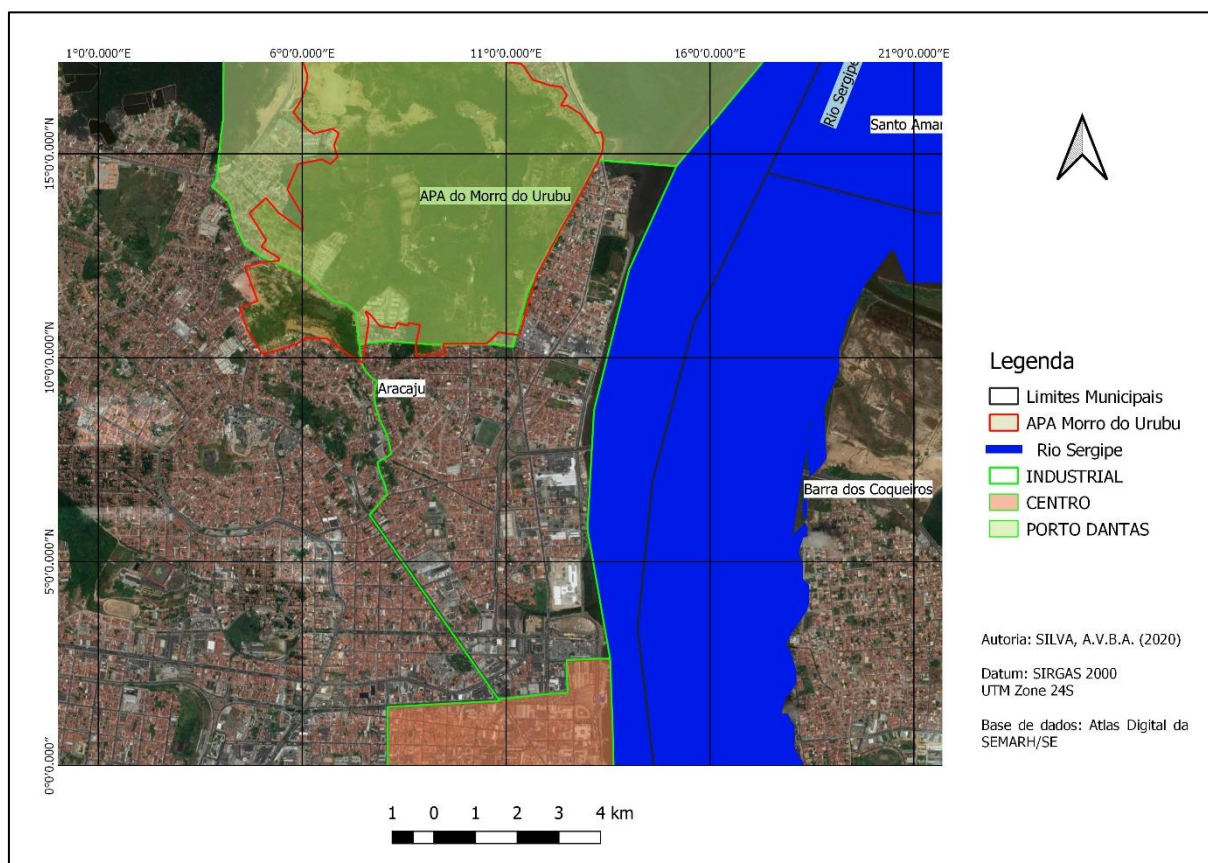


Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

O bairro Industrial (Figura 9), na forma como foi desenvolvido, não se obteve planejamento inicial crescente, tanto nas residências quanto nas indústrias, pela necessidade de ocupação de maneira desordenada e ocasionada após transferência da capital, desde que a região

era conhecida como Maçaranduba, hoje Orlinha do Bairro Industrial (LIMA, 2013; SANTOS 2019). No bairro, estão localizados os 3 mercados municipais da cidade de Aracaju.

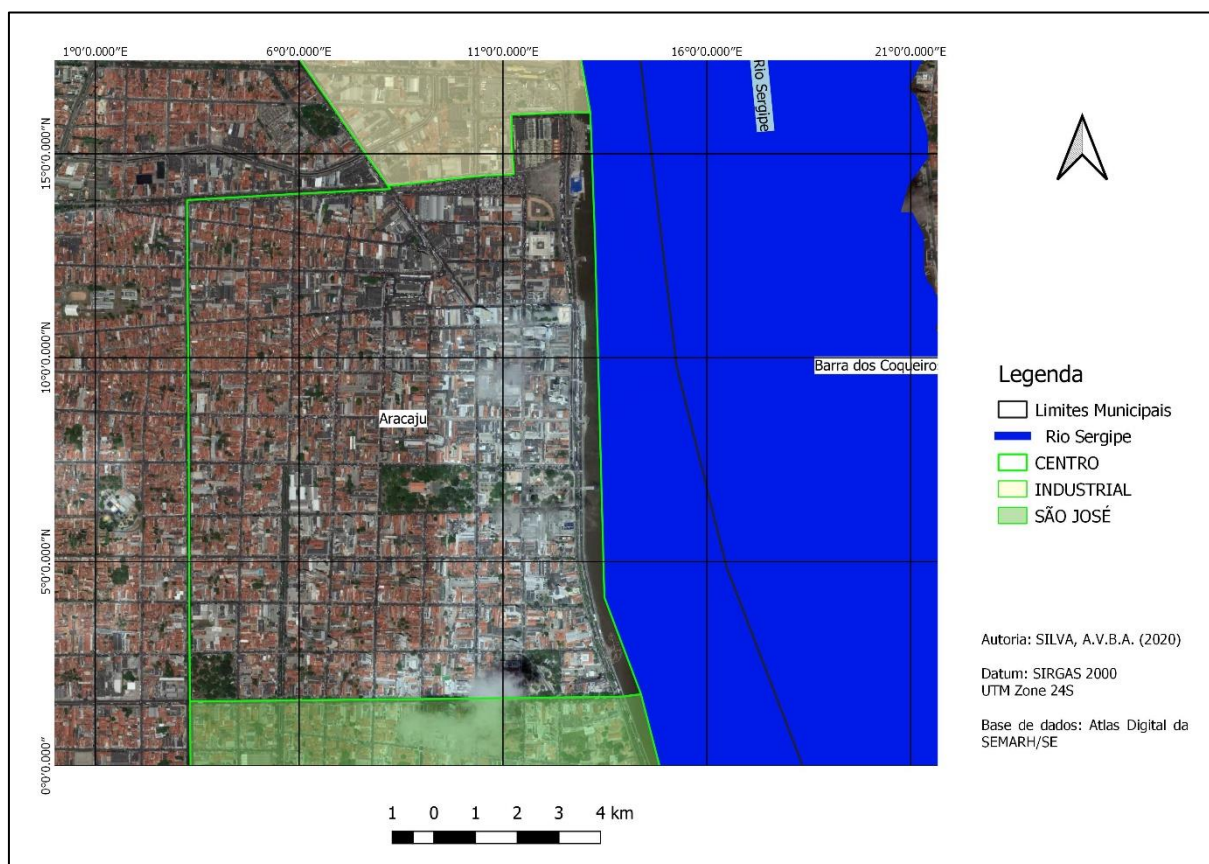
Figura 09 – Delimitação do Bairro Industrial em Aracaju/SE.



Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

O Bairro Centro (Figura 10) traz em sua formação a preservação dos palácios antigos que hoje constituem o centro histórico, por sua vez, patrimônio histórico, e como costume em muitos municípios, é bastante marcado pela especulação imobiliária e pelo comércio varejista (MORATO, 2016).

Figura 10 – Delimitação do Bairro Centro em Aracaju/SE.

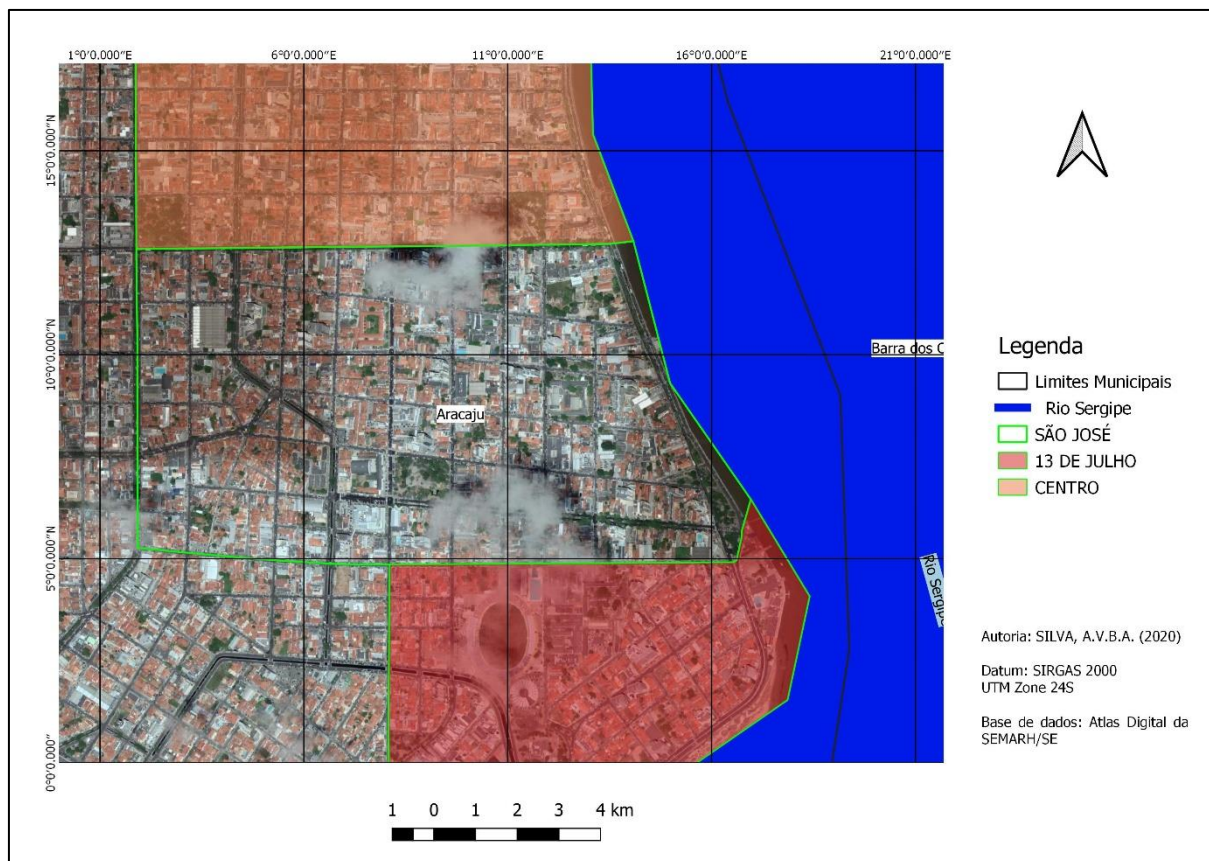


Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

O Bairro São José (Figura 11), segundo Maynard (2013), é um bairro que carrega tradição e referência em Aracaju, sua gênese se deu com a fusão da Fundação (Sul do centro da cidade margeando o rio Sergipe onde se situa o Iate Clube) com o Bariri (o que boa parte hoje representa o Salgado Filho onde haviam riachos que foram aterrados e/ou canalizados).

Após a expansão da cidade, ainda de acordo como autor anteriormente citado, por volta da década de 1940, o São José passou a ser um local de referência para as pessoas que queriam se afastar do centro da cidade que estava, cada vez mais, comercial, porém, após uma nova expansão urbana, essa população migrou para outros bairros como a 13 de Julho e Atalaia, por exemplo. Atualmente, as antigas casas se transformaram em escritórios de advocacia e clínicas e além disso, cabe destacar o Teatro Atheneu, o hospital São Lucas, o Estádio Estadual Lourival Batista (conhecido popularmente como Batistão).

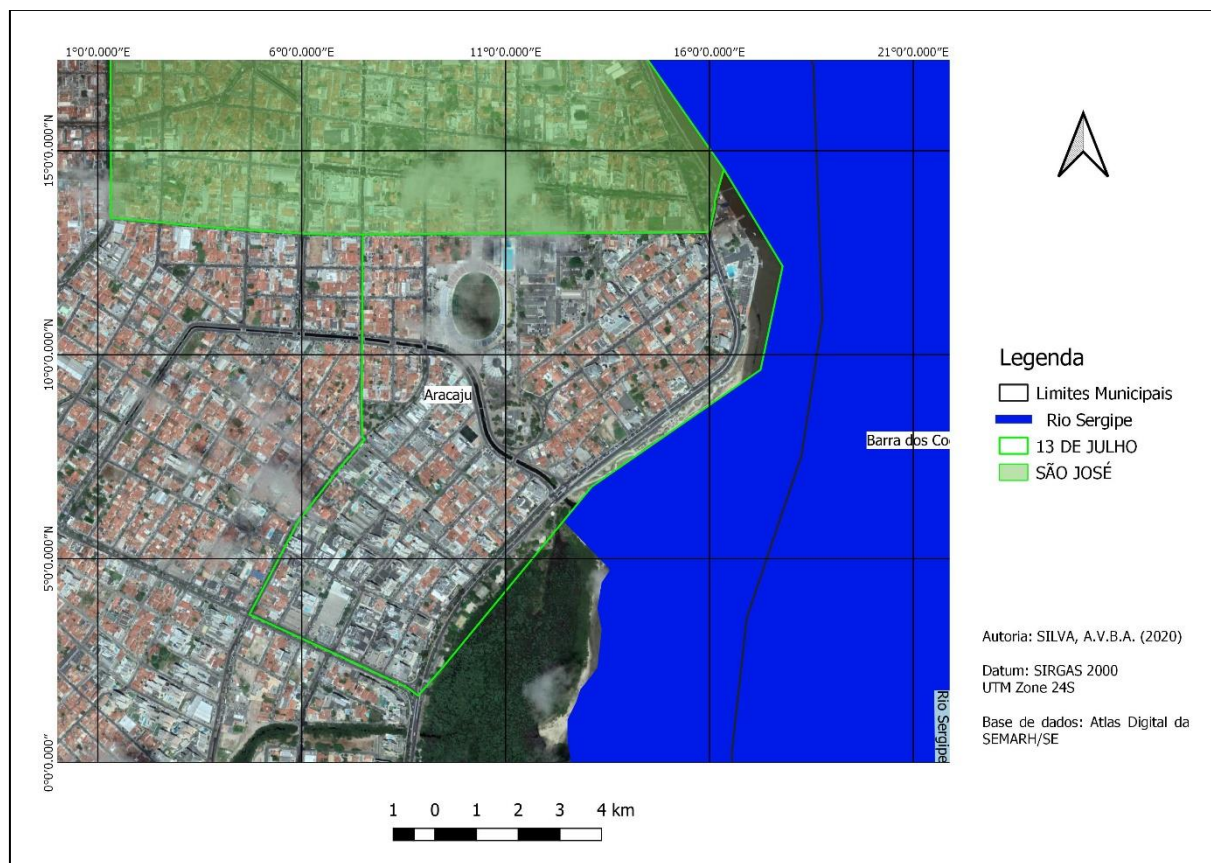
Figura 11 – Delimitação do Bairro São José em Aracaju/SE.



Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

O Bairro 13 de Julho (Figura 12) é muito bem exposto no que tange ao seu enobrecimento, no entanto, cerceado de disparidades socioeconômicas pelos escritos de Rabelo (2009), a autora, porém, destaca que há a configuração de um bairro, que apesar de ser dito nobre, apresenta em sua trajetória, diversos impasses por sua configuração urbana no que concerne à paisagem que foi aterrada visando a especulação imobiliária, o que acarreta na poluição num nível elevado quando comparado à outras áreas bem representado pela “fedentina” praia formosa no calçadão do bairro.

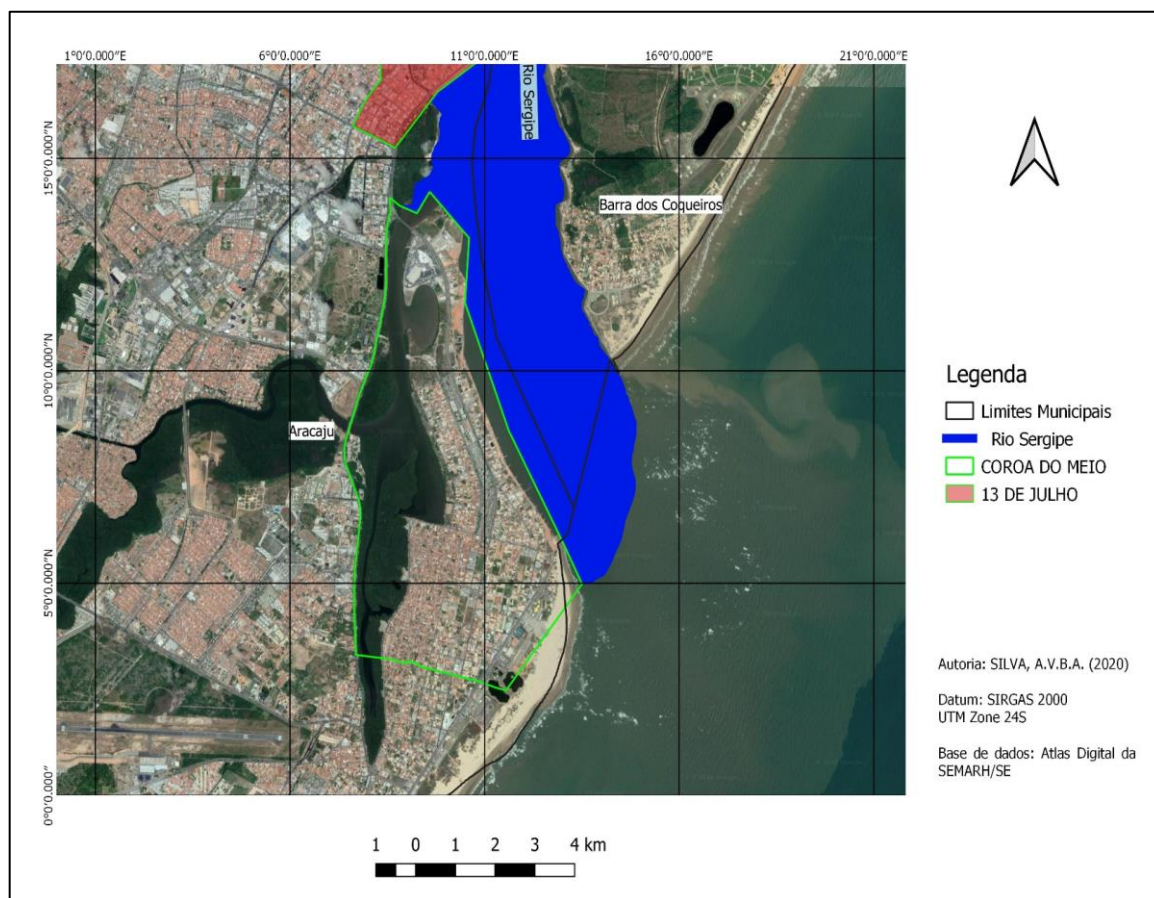
Figura 12 – Delimitação do Bairro Treze de Julho em Aracaju/SE.



Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

Por fim, mas não menos importante, os aspectos históricos de ocupação do bairro Coroa do Meio (figura 13), de acordo com Santos (2012), surgiram na década de 1970 através de uma colônia de pescadores oriundos do rio São Francisco que faziam da Coroa do Meio seu espaço residencial de lazer e complementação de renda. A população foi migrando e se espalhando com construções irregulares do tipo palafita e a partir desse crescimento acelerado, houve a necessidade de integrar a localidade ao conjunto urbano de Aracaju. No bairro, destaca-se a colônia de pescadores e o Shopping Riomar.

Figura 13 – Delimitação do Bairro Coroa do Meio em Aracaju/SE.



Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

A seguir, algumas informações socioeconômicas (Tabelas 01 – 03) dos bairros do presente estudo:

Tabela 01 - Habitantes no perímetro urbano de Aracaju

Cidade/Bairros	Total	Homens	%	Mulheres	%
Aracaju	657.013	362.211	55,13	294.802	44,87
Porto D'Antas	10858	6.532	60,16	4.325	39,84
Industrial	18007	9.640	53,54	8.366	46,46
Centro	7.592	1.303	49,77	1.315	50,23
São José	5.587	893	49,53	910	50,47
13 de julho	8.328	1.484	56,38	1.148	43,62
Coroa do Meio	18871	3.424	61,29	2.163	38,71
Recorte Espacial	69.243	38.852	56,11	30.39	43,89

Fonte: IBGE/SEPLOG (2010)

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2019.

Com exceção dos bairros Centro e São José, o recorte espacial do presente estudo, é composto por um percentual majoritariamente representado por sujeitos do sexo masculino, o que não difere da realidade da capital sergipana, que possui um percentual de 55,13% de habitantes do sexo masculino. No entanto, a realidade em nível nacional, de acordo com o IBGE (2010), a população brasileira é composta majoritariamente representada por habitantes do sexo feminino, onde entre os anos de 1991-2000 era constituinte de pouco mais de 50%, atingindo, em 2010 o valor de 51, 03%.

Tabela 02 - Domicílios particulares por bairros em Aracaju

Cidade/Bairros	Total (hab. urbana)	Casa	%	Vila	%	Apartamento	%	Cômodos/ Cortiços	%
Aracaju	657.013	462.537	70,4	45.990	7	147.170	22,4	19.710	0,3
Porto D'Antas	10858	10.412	95,9	141	1,3	281	2,1	8,4	0,8
Industrial	18007	15.774	87,6	1.602	8,9	612	3,4	36	0,2
Centro	7.592	4.213	55,5	372	4,9	2.983	39,3	22	0,3
São José	5.587	2.402	43,0	206	3,7	2.972	53,2	55	0,1
13 de julho	8.328	1.407	16,9	66,4	0,8	6.853	82,3	0	0,0
Coroa do Meio	18871	12.191	64,6	1.924	10,2	4.736	25,1	18,1	0,1
Recorte Espacial	69.243	47.431	68,5	4.224	6,1	17.449	25,2	138,6	0,2

Fonte: IBGE/SEPLOG (2010)

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2019.

A tipologia de habitação na capital sergipana está majoritariamente representada por casas (70,4%), seguida de apartamento (22,4%). As vilas habitacionais representam (7%) e outros cômodos ou cortiços perfazem a minoria (0,3%) dos tipos de habitação de Aracaju. Para o recorte espacial do estudo, a ordem dos percentuais permanece sob mesma óptica. As questões associadas à moradia no Brasil possuem uma complexidade alta (principalmente quando se trata da população menos favorecida e marginalizada) e tal problemática é histórica e está intimamente atrelada ao surgimento das cidades e ao êxodo rural desde a década de 1940 e muito embora, alguns projetos habitacionais associados a políticas de habitação tenham diminuído, este incerto ainda permeia na atualidade (MONTEIRO; VERAS, 2017).

Tabela 03 - Renda média mensal domiciliar por bairros em Aracaju

Bairro	Porto D'Antas	Industrial	Centro	São José	13 de julho	Coroa do Meio
Renda média mensal/casa (R\$)	814,54	1.535,49	3.842,53	5.949,68	10.098,86	3.610,47
Recorte Espacial	4.308,595					

Fonte: IBGE/SEPLOG (2010)

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2019.

Os dados do IBGE junto à tabulação da SEPLOG (2010) mostram que em Aracaju, a renda média mensal domiciliar é de R\$ 2.831,31. O valor é menor do que a média mensal dos domicílios de quatro bairros (Centro, São José, 13 de Julho e Coroa do Meio) do recorte espacial, sendo que no bairro 13 de Julho, o valor é aumentado quase quatro vezes. A média do rendimento mensal domiciliar do recorte espacial demonstra um *superávit* de 52,18% quando comparada à média da capital sergipana. A renda da população é decisiva, dentre outras coisas, na aquisição do tipo de moradia. Proporcionalmente, em Aracaju, e nos bairros em questão, a renda mensal média domiciliar está ligada à especulação imobiliária local favorecida também pelo lugar e aos tipos de moradia.

A escolha do ambiente para estudo se deu através do desejo em avaliar os impactos oriundos das ações humanas no ambiente urbano, de modo a contribuir com as pesquisas ainda incipientes neste campo. Vale ressaltar que devido aos impactos antrópicos (solos cada vez mais impermeabilizados, construções verticais densas e pavimentação asfáltica das ruas, por exemplo) as temperaturas do município de Aracaju sofrem alterações em relação ao padrão do clima. O interesse em utilizar dos bairros marginais como recorte de pesquisa surgiu levando em consideração, além do que foi dito acima, o zoneamento das Áreas de Proteção Permanente (APP) do corpo de água, tendo em vista a necessidade de se conservar os recursos hídricos e vitais para a humanidade. O bairro Jardins não fez parte deste estudo haja vista que o estudo de Marilda Santos (2011) elencou os impactos socioambientais do referido bairro utilizando-se da matriz P-E-R como metodologia.

2.2. Método

Nos escritos de Teixeira (1998), a crítica estrutural teve como principais representantes, o francês Roland Barthes e o russo Tzevan Todorov na tentativa de construir um modelo arquétipo mais abrangente. O estruturalismo surgiu então como a maior revolução das humanidades, adotando conhecimentos do método dedutivo, desde a década de 1950, muito embora hoje não seja tão utilizado. Assim, o método estruturalista propõe o abandono de uma análise individual do objeto como um todo e se manifesta no conjunto abstrato dos procedimentos que o formam. É na análise dos procedimentos que formam o objeto, o foco do estruturalismo, não no sentido de um conjunto de normas, no entanto, no sentido da estrutura do funcionamento.

No estruturalismo, a pesquisa se norteia por um conjunto de funções, as quais são chamadas de *funções cardinais*, estas, ligadas à unidades menores nomeadas de *catálises*. Os dois componentes anteriormente citados são compreendidos no **eixo distribucional** e representam a horizontalidade da pesquisa. Por outro lado, a verticalidade está representada pelo **eixo integracional** que engloba as unidades que sistematizam, estas, são chamadas de *índices*.

Deste modo, a presente pesquisa atende ao método Estruturalista conforme descreveu Teixeira (2018) e obterá seus resultados a partir de uma análise quali-quantitativa (APPOLINÁRIO, 2012), seguindo o modo de pesquisa de campo através de observações diretas, intensivas de modo participante e artificial. Para Lakatos e Markoni (2001), a pesquisa participante artificial é aquela em que o pesquisador não pertence à comunidade em que realiza as observações (sejam diretas ou indiretas e de quaisquer intensidades), e informações secundárias em relação aos indicadores ambientais a serem trabalhados nesta pesquisa serão coletadas com os setores responsáveis através de levantamento documental exploratório (PRODANOV; FREITAS, 2013).

2.3. Procedimentos Metodológicos

O conceito de pesquisa científica é diverso porque ela está cercada de vários problemas que envolvem várias áreas de conhecimento. Nascimento (2016) descreve, tomando por base autores diversos, classifica a pesquisa científica quanto à sua natureza, abordagem, objetivos e procedimentos técnicos.

A seguinte pesquisa, de acordo com o estudo do autor supracitado, caracteriza-se de natureza aplicada pois se destina à geração de conhecimentos para a solução de problemas específicos. Quanto à forma de abordagem, o estudo atende a um caráter quali-quantitativo, visto que emprega medidas sistemáticas e padronizadas bem como a interpretação de fenômenos e a realidade de determinados sujeitos da pesquisa.

No que tange aos procedimentos técnicos, o presente estudo obteve seus resultados a partir de uma análise bibliográfica e documental prévia e contou também com uma fase experimental. Por sua vez, os objetivos da pesquisa atenderam ao estilo descritivo/exploratório onde, através de uma matriz de indicadores, foi possível chegar ao retrato da qualidade ambiental da área urbana dos bairros marginais ao rio Sergipe no município de Aracaju. A partir dos resultados da pesquisa, a população local será informada do cenário ambiental do lugar com a finalidade de instigar a gênese de novas políticas sociais focalizadas.

2.3.1 Instrumentos para Coleta e Análise dos Dados

O presente estudo obteve seus resultados a partir da matriz de indicadores P-E-R, proposta pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 1993). Assim, os indicadores de Pressão, Estado e Resposta estão indicados/apresentados no quadro 02 (página 64).

De modo complementar à pesquisa, os indicadores em destaque (itálico) no quadro 02 foram também analisados conforme mostram as equações expostas a seguir com aplicação adaptada da metodologia de Ruffino (2002).

Quadro 02 - Indicadores da Matriz Pressão-Estado-Resposta (P-E-R) utilizados na pesquisa.

VARIÁVEL/ CLASSE		PRESSÃO	Fonte	ESTADO	Fonte	RESPOSTA	Fonte
Espaços Públicos		<i>Pavimentação das vias</i>	EMURB	Praças	Zoaid (2013)	Transporte público	SMTT
					Visitas de Campo	Alternativas em pavimentação	Artigos científicos
Saneamento Básico	Resíduos Sólidos	Resíduos sólidos urbanos gerados (t/ano)	EMSURB	<i>Resíduos gerados x resíduos manejados adequadamen te pelo serviço de limpeza urbana</i>	EMSURB	Taxa de tratamento controlado	EMSURB
		Resíduos gerados <i>per capita</i>	EMSURB			Taxa de resíduos que são reciclados	EMSURB
	Água	Consumo doméstico de Água <i>per capita</i> (m ³ /ano)	DESO	Índice de qualidade da água – IQA	SOS Mata Atlântica: Relatório – Observando os Rios (2019)	<i>Taxa da população com acesso a água tratada</i>	DESO
						Volume de água tratada (m ³ /ano)	DESO
	Esgoto	<i>Disposição e afastamento do Esgotamento (quantificado e classificado)</i>	DESO			Tratamento de Efluentes Domésticos	DESO
Uso/Ocupação do Solo		Habitação	Prefeitura de Aracaju – SEPLOG e Geoproc samento	<i>Área de cobertura vegetal /área total dos bairros pesquisados</i>	Prefeitura de Aracaju – SEPLOG e Geoproc samento	Projetos de Arborização	Prefeitura de Aracaju – SEPLOG e Geoproc samento
						Áreas protegidas (ha)	

Fonte: Adaptado de Ruffino (2002).

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2019.

A seguir, tem-se a descrição de cada um dos indicadores selecionados segundo a classificação P-E-R.

- **INDICADORES DE PRESSÃO**

Cálculo para Índice de Esgoto e Saneamento (IES)

Para a obtenção deste índice parcial foram estipulados pesos para os tipos de disposição final dos esgotos da região a ser estudada (tabela 04). Os dados foram coletados com a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) assim como junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e em virtude de incompletude e incompatibilidade de determinados dados solicitados para compor o presente indicador, foi realizada uma estimativa anual do volume dos esgotos do recorte espacial, a partir do somatório relativo ao quinto bimestre que foi multiplicado por 6, a partir de então, o resultado obtido foi aplicado na fórmula de modo a ser extraído através da média ponderada entre o percentual unitário e o respectivo peso das disposições finais dos esgotos conforme a equação:

$$IES = \frac{P1T1 + P2T2 + \dots PNTN}{P1 + P2 + \dots PN}$$

ONDE:

IES: Índice de Esgotamento Sanitário

PN: Peso do índice parcial respectivo (tabela 2)

TN: % das formas de tratamento dos esgotos residenciais

Tabela 04 - Forma de tratamento dos dados aos efluentes sanitários domésticos.

FORMA DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS ESGOTOS	PESO
Esgoto encanado com tratamento posterior	1,0
Esgoto encanado/drenagem sem tratamento posterior	0,5
Fossas	0,4
Valeta	0,2
Outra forma de escoamento	0,1
Sem dispositivo de afastamento e/ou disposição final	0

Fonte: Adaptado de Rufino (2002).

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2019.

Cálculo para o Índice de Pavimentação das Vias (IPV)

Foram obtidas análises dos materiais disponibilizados pela Empresa Municipal de Obras e Urbanização (EMURB) das ruas da área de estudo e a distinção das vias pavimentadas e não pavimentadas. Entendeu-se neste estudo como pavimento, quaisquer materiais de cobertura de determinado solo ou terraplanagem sem levar em consideração a qualidade dos pavimentos, deste modo para a obtenção dos resultados será realizada a razão entre os logradouros. Conforme a equação:

$$IPV = \left(\frac{Rpav}{Rtotal} \right)$$

ONDE:

IPV: Índice de Pavimentação das Vias

Rpav: Número de Ruas Pavimentadas

RTotal: Número Total de Ruas

- **INDICADORES DE ESTADO**

Cálculo para o Índice de Limpeza Urbana (ILU)

Foram coletados através dos serviços de limpeza da área de estudo com informações colhidas com a Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB), onde, foram investigadas as formas de destino final do material coletado. O resultado foi obtido através da razão entre a quantidade de resíduos coletados e a quantidade da população.

$$ILU = \left(\frac{ResTotal}{População} \right)$$

ONDE:

ILU: Índice de Limpeza Urbana

ResTotal: Quantidade Total de Resíduos Coletados

População: Quantidade da população

Cálculo para o Índice de Cobertura Vegetal (ICV)

Os dados foram coletados com a Prefeitura Municipal de Aracaju, por meio da Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLOG), o arquivo com ocupação do solo urbano que contém também os espaços cobertos por vegetação, incluindo áreas arbustivas e copas de árvores. Os arquivos foram submetidos a técnicas de geoprocessamento por meio do software *QuantumGis* 3.2.2. Foi avaliado como índice ótimo (peso 1), um percentual maior ou igual a 30% de cobertura vegetal, sendo assim, índices inferiores a este valor terão atribuição de cobertura insuficiente (peso 0). Por complemento, as localidades com vegetação inferiores a 5% terão condições semelhantes ao deserto Oke (1973 *apud* LOMBARDO *et al.*, 1985), tomando por base os dados que serão obtidos através da equação:

$$ICV = \left(\frac{ACveg}{ATotal} \right)$$

ONDE:

ICV: Índice de Cobertura Vegetal

ACveg: Área (ha) com Cobertura Vegetal

ATotal: Área Total (ha) da localidade

- **INDICADORES DE RESPOSTA**

Cálculo para o Índice de Abastecimento de Água (IAA)

Os dados foram coletados com a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO). Para a determinação deste índice, utilizaremos a seguinte equação:

$$IAA = \frac{DomLig}{DomTot}$$

ONDE:

IAA: Índice de Abastecimento de Água

DomLig: Número de Domicílios Ligados a tal abastecimento

DomTot: Número Total de Domicílios

OBTENÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANO GERAL

Com o auxílio da seleção de alguns dos indicadores parciais levantados junto à matriz P-E-R (quadro 02), após a realização das equações, foi elaborado o Índice de Qualidade Ambiental Urbano Geral baseado nos estudos de Rufino (2002) e Alkmin, Gomes e Dias (2011).

O índice de qualidade ambiental urbano (IQUAU) foi obtido através da somatória do produto entre os índices parciais e seus pesos respectivos (conforme mostra a tabela 05 e a equação a seguir), e os resultados foram organizados em planilhas/tabelas para melhor visualização dos quantitativos (Capítulo 4 – Tabelas 18 e 19). Os valores representantes do grau/classe de qualidade estão representados na tabela 06.

$$IQUAU = IES.pIES + IAA.pIAA + ILU.pILU + IPV.pIPV + ICV.pICV$$

ONDE:

IQUAU: Índice de Qualidade Ambiental Urbano

IES: Índice de Esgotamento Sanitário / pIES: Peso do respectivo índice

IAA: Índice de Abastecimento de Água / pIAA: Peso do respectivo índice

ILU: Índice de Limpeza Urbana / pILU: Peso do respectivo índice

IPV: Índice de Pavimentação das Vias / pIPV: Peso do respectivo índice

ICV: Índice de Cobertura Vegetal / pICV: Peso do respectivo índice

Tabela 05 - Seleção dos indicadores para obtenção do Índice Geral de Qualidade Ambiental Urbano.

Indicadores	Classificação (P-E-R)	Composição dos Indicadores – [SIGLA]	Índices parciais	Peso dos indicadores	IQAU
Abastecimento de água	R	% Cobertura de abastecimento de água – [IAA]	0 – 1	30	100
Esgoto e Saneamento	P	Disposição e afastamento do Esgotamento (quantificado e classificado) – [IES]	0 – 1	25	
Limpeza Urbana	E	% Cobertura dos serviços de coleta de Resíduos Sólidos – [ILU]	0 – 1	20	
Pavimentação	P	% das ruas pavimentadas – [IPV]	0 – 1	10	
Vegetação	E	% de Cobertura Vegetal – [ICV]	0 – 1	15	

Fonte: Adaptado de Dias; Gomes; Alkmin (2011).

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2019.

A atribuição dos pesos foi adaptada de modo a se aproximar do método de análise hierárquica descrito por Thomas L. Saaty em 1991 (CARVALHO; MINGOTI, 2005). Muitas vezes, apresentado como uma técnica de pesquisa, também conhecida por AHP – *Analytical Hierarchy Process*, esta metodologia tem como visão, reproduzir o raciocínio humano no que tange à comparação durante um procedimento de escolhas subjetivas. Essa comparação ocorre através de uma ordenação dos itens em questão de acordo com o nível de importância deles bem como dos seus respectivos atributos – o que acarreta num maior ou menor peso (*ibidem*).

Dito isto, e sabendo que o ambiente marginal ao rio Sergipe no município de Aracaju trata-se também de um recinto estuarino, para este estudo e baseado nos escritos de Dias, Gomes e Alkmin (2011), atribuiu-se maior peso (30) ao abastecimento de água, tendo em vista que é imprescindível à sadia qualidade de vida dos sujeitos da região e sabendo que a água do rio não é própria para consumo, seguido das questões associadas ao esgotamento e à limpeza urbana (pesos 25 e 20 respectivamente), importante para o controle da poluição/contaminação do estuário em caso de descarte incorreto e ausência de tratamento dos resíduos.

A classe vegetação recebeu peso 15, visto que embora tenha seus benefícios no conforto térmico citadino bem como redução de ruídos e benefício estético não interfere diretamente na prevenção de doenças como as classes de indicadores referentes ao saneamento básico. O menor

peso (10), foi atribuído à pavimentação viária que se opõe aos benefícios arbóreos, no entanto, há pontos positivos quando se trata da mobilidade urbana.

Tabela 06 - Graus do Índice de Qualidade Ambiental Urbana.

Classe do IQAU	Valor do IQAU	Nível da Qualidade Ambiental Urbana
A	85 – 100	Ótimo
B	65 – 85	Bom
C	50 – 65	Intermediário
D	25 – 50	Ruim
E	0 – 25	Péssimo

Fonte: Dias; Gomes; Alkmin (2011).

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2019.

Ainda no que diz respeito ao método de abordagem do trabalho, dissociado dos cálculos para obtenção do IQAU, porém de caráter somatório na pesquisa, tomando por base os dados fornecidos como indicadores, os saldos obtidos de acordo com a tabela 06 encontram-se apresentados graficamente de modo a ilustrar o nível de qualidade ambiental dos bairros marginais ao rio Sergipe em Aracaju, cujos resultados serão discutidos nos próximos capítulos.

CAPÍTULO 3 –

APLICAÇÃO DA MATRIZ DE INDICADORES P-E-R NOS BAIRROS MARGINAIS AO RIO SERGIPE, EM ARACAJU-SE

Os indicadores ambientais, conforme já foi discutido, consistem em ferramentas que auxiliam no monitoramento do ambiente, pois retratam a situação em que o meio se encontra. Nahas (2015) defende que os estudos com indicadores devem ser realizados através de uma matriz composta por um agrupamento de indicadores de diferentes variáveis. Para o presente estudo, as variantes estão relacionadas aos espaços públicos, as questões de saneamento básico e de uso e ocupação do solo urbano. Os indicadores inseridos em cada variante estão intimamente relacionados à qualidade de vida, visto sua associação aos chamados passeios públicos como afirma Kohler (2016), constitui-se como propiciador de múltiplas funcionalidades.

3.1 Espaços Públicos

Um conceito arquitetônico abordado por Mascaro e Mascaro (2009) e que deve ser considerado como de muita valia, no contexto biológico da espécie humana, bem como de caráter mitigador dos impactos também por nós causados é o de recinto urbano. Uma delimitação elaborada junto ao urbanismo representada por apenas dois planos: o piso e a parede. É a arquitetura sem teto. Nestas construções se utilizam materiais naturais e artificiais que se adequam ao clima ou ao menos deveriam fazê-lo. Em suma, são espaços relativamente protegidos do vento e nele estão presentes características próprias de um recinto climático. Como exemplos temos os pátios, jardins e parques.

O clima urbano é entendido então como o sistema de abrangência do clima de um espaço terrestre, bem como sua urbanização. Para tanto, em meio a diversidade de sítios urbanos e por isso também é inclusa toda a complexidade entre tais variedades, assim é o processo de metropolização, da relação da cidade com o espaço rural de entorno. Essa problematização não exclui a função poluidora gerada pelo espaço citadino em meio aos vales e estuários, por exemplo. Monteiro (2001), destaca a preocupação com as questões inerentes ao clima urbano e adverte a necessidade dos sujeitos aprenderem como viver dentro dos proventos criados na sociedade bem como, complementa de modo que expõe a compreensão da relação entre o clima e a sociedade em dois pontos que se convergem, a reconhecer que: 1) o comportamento atmosférico, integrado a outros processos naturais organiza espaços climáticos que partem de escalas superiores em direção às escalas inferiores e 2) a ação antrópica deriva ou altera essa organização descrita anteriormente em sentido reverso. Em verdade, o ser humano tem a capacidade de criar microclimas e alterar substancialmente os climas locais, a exemplo da questão climática urbana projetando tal ação até os espaços sub-regionais.

A busca de novos caminhos para um Desenvolvimento Sustentável tem intensificado um enfoque às questões referentes às mudanças climáticas que atingem a sociedade. Diante do constante processo de industrialização em que o humano é protagonista de diversos impactos no meio ambiente, cita-se Pereira (2019, p. 16), que afirma que “a ação antrópica é decisiva par o surgimento de microclimas”. A autora ainda relata que o clima urbano é identificado como um microclima que surge a partir da alteração do meio citadino pelo ser e para a espécie humana, ou seja, em “benefícios” próprios, a fim de garantir um bel-prazer. Além disso, são nítidas as transformações no espaço dos (grandes) centros que podem interferir no clima e na vida das pessoas e conhecer tal fato é de suma importância na tomada de decisões, no tocante do clima local, o que confere a necessidade de uma análise específica e baseada em indicadores ambientais, bem como das características históricas inerentes ao processo de urbanização (*ibidem*).

Assim, os recintos urbanos, por sua vez, estão relacionados intimamente com a questão microclimática citadina, visto que esta última resulta de todos os microclimas dos mais variados espaços abertos da cidade, sejam eles públicos ou privados, cercados de edificações (como as ruas e praças) ou com vegetação aberta como as áreas de proteção ambiental e bosques, além dos demais exemplos de recintos urbanos.

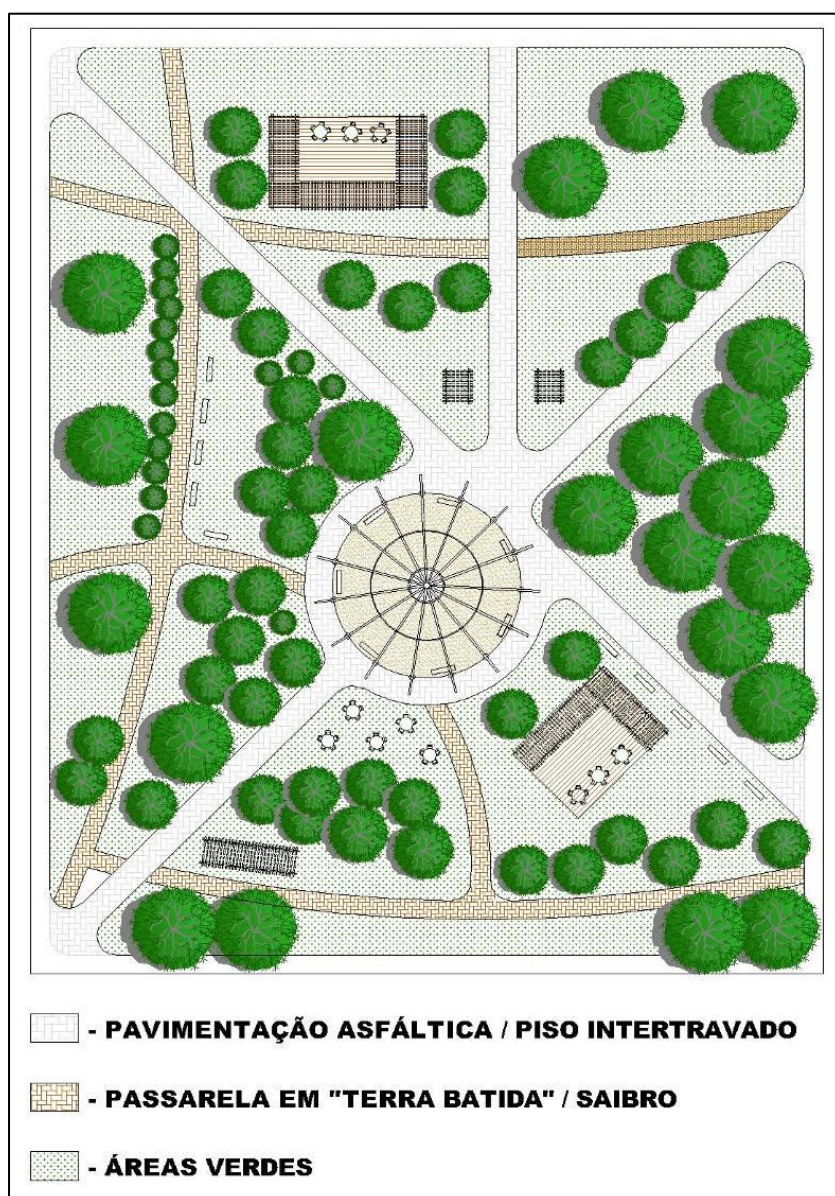
Retomando o conceito de ambiente, discutido no primeiro capítulo do presente estudo, em se tratando dos ambientes construídos, sabe-se que a estrutura de circulação faz parte deste meio é representada pelo movimento dos corpos físicos, sejam eles humanos ou não. A necessidade de circular está ligada aos aspectos socioculturais, e econômico-políticos de uma sociedade e para isso, foram elaborados os espaços de uso público chamados de passeios ou calçadas (PIZZOL; RIBEIRO, 2005).

Os passeios públicos, definidos por Pizzol e Ribeiro (2005) como espaços livres destinados aos pedestres e que são dotados de significado para a circulação urbana. Os autores relatam ainda que os espaços livres e públicos das cidades brasileiras deveriam ser objetos de maior preocupação por parte do setor de administração municipal o que ainda não ocorre. A preocupação maior dos gestores fica maior destinada ao sistema viário em comparação as praças, largos, calçadas (e outros espaços para pedestres) e ciclistas.

O Plano Municipal de Arborização Urbana (PMARB) de Aracaju, destaca três grandes grupos de espaços públicos na cidade, são eles: a) praças: apontadas como um dos espaços mais importantes para o lazer da população aracajuana em alguns bairros e de suma importância para a interação social em comunidade e que, quando bem arborizadas, oferecem conforto térmico

e auxiliam no controle da temperatura; b) vias: como extensão dos passeios públicos, servem como meio de escoamento principalmente de veículos e c) mini bosques: descritos no plano como semelhante aos recintos urbanos discutido no início desta seção, os mini bosques trazem um novo conceito de área verde para o espaço citadino, visto os altos recursos demandados à construção de praças. No entanto, a implantação de um mini bosque deve seguir alguns conceitos, como diz o PMARB: 1) percentual mínimo de compactação do solo; 2) pisos permeáveis e 3) maciços florestais, conforme mostra a figura 14. Não obstante, ao PMARB cabe destacar as orlas, calçadões e mercados públicos da capital sergipana como espaços públicos de interação social e sua importância ambiental.

Figura 14 – Esquema representativo de um mini bosque



Fonte: Plano Municipal de Arborização Urbana (2016)

Os espaços públicos estão associados à mobilidade urbana que como afirmam Santos e Noia (2015), vem sendo um tema de discussão forte nos últimos anos e faz-se necessário saber que não está restrita ao transporte público, como se direciona frequentemente o foco, no entanto, também se relaciona às vias, calçadas, acessibilidade, comodidade no deslocamento e têm ganhado enfoque, dentre a socioeconômica, a questão ambiental no que se chama de mobilidade urbana sustentável.

No que concerne à legislação, referente aos espaços de convivência, após diversas discussões realizadas desde o ano de 2004, a Lei de Mobilidade Urbana nº 12.587, foi sancionada e promulgada em 3 de janeiro de 2012, e entrou em vigor em 13 de abril do mesmo ano. Na lei, como mostra o seu artigo 5º são princípios estruturais da mobilidade urbana:

- I. acessibilidade universal;
- II. desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- III. equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- IV. eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- V. gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- VI. segurança nos deslocamentos das pessoas;
- VII. justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- VIII. equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- IX. eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana (BRASIL, 2012,).

No estudo de Kohler (2016), foi citada a lei federal nº 9.785/99 que dispõe sobre o solo urbano porém esta lei não atribui uma porcentagem mínima destinada aos passeios públicos e deixa a cargo do nível municipal a distribuição das áreas de ocupação urbana o que acaba tornando pior as exigências bem como a fiscalização.

Vale a ressalva também dos problemas voltados à acessibilidade principalmente das calçadas que por ora podem estar em desnível como prevenção de outra problemática urbana, as enchentes e alagamentos oriundos de uma má drenagem urbana. A partir do exposto, o uso dos passeios públicos é importante para a mobilidade urbana (principalmente dos pedestres) muito embora ainda haja uma deficiência no que tange às políticas públicas que visem uma melhor segurança dos sujeitos citadinos.

3.2 Saneamento Básico

Água

A água é um recurso natural que satisfaz as necessidades básicas do ser humano e de outras espécies/formas de vida. Em se tratando da água doce, esta faz parte de um recurso natural finito e de acordo com a Agência Nacional das Águas – ANA (2019) o Brasil é possuidor de uma boa quantidade de água, onde a estimativa é de que o país tenha cerca de 12% da disponibilidade de água doce do planeta. No entanto, a distribuição deste produto não ocorre de maneira equilibrada, dada a relação inversamente proporcional entre a densidade demográfica e os locais de concentração hídrica, a exemplo, na Região Norte há demasiados corpos hídricos e uma baixa quantidade de habitantes por metro quadrado, o que não ocorre nas proximidades do litoral brasileiro.

A oferta de água tem estreita relação com a segurança alimentar e com o estilo de vida as pessoas. A escassez hídrica de algumas regiões assim como as adversidades em relação ao abastecimento à população urbana e a alteração da qualidade da água vem sendo objeto de estudo há décadas, embora ainda haja a deficiência em melhoria e/ou implementação de políticas públicas inseridas nesse contexto (ANA, 2010).

No que concerne à qualidade, há uma variação em relação ao uso final e a ANA faz o monitoramento dessa qualidade através dos dados fornecidos pelos estados. Conforme Dantas (2015), a água, para ser destinada ao consumo humano e para que seja adequada à manutenção da vida, carece de estar de acordo com alguns parâmetros estabelecidos pelos órgãos competentes que atestem a potabilidade através da limitação (tolerância) da quantidade de determinados elementos.

Esgotamento Sanitário

Os também chamados resíduos líquidos oriundos do consumo de água são os mais conhecidos agentes poluidores dos recursos hídricos, poluição esta, caracterizada pelo lançamento destes efluentes nos corpos de água diversos (rios, mares, lençóis freáticos e outros mananciais) e que podem afetar as características naturais, assim como a vida dos mesmos.

O impacto oriundo do lançamento dos esgotos domésticos está relacionado principalmente à contaminação da água por microrganismos patogênicos e ao processo de eutrofização (aumento de matéria orgânica e diminuição da demanda de oxigênio) do ambiente (SANTOS, 2007). Ainda segundo o autor, o esgoto doméstico é basicamente composto por água e pelos resíduos que ele transporta: fezes, urina, detergentes, restos de alimentos e outros

componentes do cotidiano caseiro e para fins de tratamento, estes elementos são apresentados sob diferentes aspectos: *materiais gordurosos*: com baixa densidade e por isso, flutuadores (óleos e graxas); *sólidos*: minerais ou orgânicos que podem ou não serem dissolvidos/decantáveis e os *microrganismos*: seres microscópicos que se desenvolvem visto a riqueza nutricional que tem os efluentes domésticos e que apesar de alguns agentes serem patogênicos, não são de tudo ruins visto que auxiliam na degradação de parte da matéria orgânica.

De acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2010) somente 53,05% dos municípios possuem rede coletora de esgoto, na Região Nordeste, como expõe a tabela 7, o percentual equivale a 26,01%.

Tabela 07 – Valores dos índices de atendimento para todo o conjunto de prestadores de serviços participantes do SNIS em 2010, distribuídos segundo as regiões geográficas e a média do Brasil nos níveis de atendimento com água e esgoto.

Região	Índice de atendimento com rede (%)			
	Água		Coleta de esgoto	
	Total	Urbano	Total	Urbano
Norte	57,5	71,8	8,1	10,0
Nordeste	68,1	87,1	19,6	26,1
Sudeste	91,3	96,6	71,8	76,9
Sul	84,9	96,0	34,3	39,9
Centro-Oeste	86,2	95,3	46,0	50,5
Brasil	81,1	92,5	46,2	53,5

Fonte: SNIS (2010)

No que se refere ao abastecimento de água, a cidade de Aracaju que é controlada pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), conta com um sistema integrado de adutoras (Integrado São Francisco – Aracaju I, Integrado Poxim I e Integrado Ibura I e II) e um sistema isolado (Sistema Isolado Cabrita).

O Sistema Integrado São Francisco foi implantado na década de 1980 e objetivou atender a implantação de grandes projetos industriais e, ao mesmo tempo, o abastecimento de água da grande Aracaju. Em meados de 2011, foi duplicada, aumentando em cerca de 70% o abastecimento de água na Região Metropolitana de Aracaju. A captação está localizada na margem direita do Rio São Francisco a aproximadamente 2 km à montante da cidade de Propriá.

O Sistema Isolado Cabrita foi inaugurado em 1906 sendo, portanto, o sistema de suprimento de água mais antigo do município e conta com o Rio Pitanga como manancial.

Os sistemas produtores têm as suas áreas de influência onde, para a área do presente estudo, o sistema produtor São Francisco fornece água para os bairros: Porto Dantas, Industrial, Centro, São José e 13 de Julho. O bairro Coroa do Meio, por sua vez, é abastecido pelo sistema Cabrita.

No município de Aracaju, de acordo com o SNIS (2017), o índice total de atendimento de água equivale a 80,4% e de 19,06% para o atendimento referente ao esgotamento sanitário, sendo os índices urbanos 89,4% e 25,71%, respectivamente.

Santos (2011) relata que há que se investir em projetos de saneamento visto que a poluição das águas afeta diretamente a saúde da população através de determinadas afecções de veiculação hídrica tais como: diarreia, hepatite, micose, alergias, febre tifoide e parasitoses intestinais. A autora destaca, ainda, que crianças e idosos são os mais suscetíveis às doenças anteriormente citadas.

Resíduos Sólidos

Há tempos, os humanos produzem resíduos sólidos, porém, há milhares de anos, comumente se encontravam nesses detritos apenas o que hoje se conhece como lixo orgânico, isto porque os povos primitivos viviam apenas de caça e coleta, ou seja, de recursos naturais, além disso, tais povoações eram nômades, ou seja, viviam se deslocando para espaços mais favoráveis, e a partir daí surgiu o problema: ao migrar de uma localidade para a outra, deixavam para trás os seus resíduos. No entanto, por questões político-econômico sociais e a partir do interesse da origem de Estado a sociedade tribal e até então primitiva (sem fé, sem lei e sem rei) resolveu se estagnar para o surgimento do que se conhece hoje como as cidades (GUZMÁN, 2015). Muñoz (2002), diz que depois do período conhecido como revolução industrial, a humanidade passou a consumir de maneira exagerada bem como utilizar produtos cada vez mais “descartáveis”, gerando cada vez mais sobras, ou oficialmente chamadas de Resíduos Sólidos.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), na sua NBR 10.004 (2004), define esses resíduos como:

“Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica

e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível” (ABNT, 2004).

Após o processo de estagnação da sociedade agora dita como civilizada a “solução” encontrada para eliminar todos os objetos não mais favoráveis, foi levá-los para longe do perímetro urbano geralmente em lixões a céu aberto ou também chamados de vazantes.

A diferença dos lixões comparados com o aterro controlado, é que no segundo, o resíduo não fica exposto, sendo coberto sempre com uma camada de terra, mas sem a preparação do solo. Aterros sanitários são locais planejados antecipadamente para posterior disposição de resíduos com dispositivos que captam os gases e tratam o chorume (MUÑOZ, 2002). O lixo produzido diariamente no Brasil chega a 125.281 toneladas e considerando por município, 63,6% utilizam lixões, 13,8%, aterros sanitários, 18,4%, aterros controlados (CELERE *et al.*, 2007). No município de Aracaju, segundo informações colhidas, todos os lixões (não clandestinos) foram desativados e passou a ser utilizado o aterro sanitário construído em território do município de Rosário do Catete. No entanto, observa-se que a construção do aterro ocasionou apenas a mudança da localidade da problemática dos resíduos, visto a ainda carente educação pró ambiente da população, em termos principalmente de consumo exacerbado sem preocupação com o reuso que por sua vez gera a redução, e acarreta na difícil implementação de projetos de reciclagem.

No entanto, parte de todos os detritos citados anteriormente podem ser reaproveitados e/ou reciclados. Para facilitar esse processo, faz-se necessário a separação do lixo, visando uma seleção dos resíduos a serem coletados (coleta seletiva), o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), na Resolução de Nº 275 (2001) segregou em lixeiras com diferentes cores os materiais respectivos a serem depositados, onde as cores: AZUL: papel/papelão; VERMELHO: plástico; VERDE: vidro; AMARELO: metal. O Conselho, ainda na sua mesma resolução (nº 275/2001) estabelece também, cores para as lixeiras de materiais não recicláveis, sendo: PRETO: madeira; LARANJA: resíduos perigosos; BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde; ROXO: resíduos radioativos; MARROM: resíduos orgânicos; CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação. Nos hospitais, os resíduos são separados em sacolas plásticas PRETAS: o lixo comum e BRANCAS: o lixo contaminado. Os resíduos hospitalares perfuro-cortantes são colocados em caixas especiais.

Os detritos colocados na lixeira de cor cinza, também recebem o nome de rejeitos imprestáveis, irrecuperáveis e/ou putrescíveis (RIBEIRO; ROOCKE, 2010). O que existe hoje

na maioria das cidades são coletas gerais não seletivas que misturam esses resíduos que acabam por dificultar a segregação dos materiais que ainda podem ser reaproveitados. Como consequência do incorreto descarte por parte dos indivíduos, esses rejeitos acabam por serem responsáveis pela poluição do solo, do ar (caso haja a queima dos mesmos) e até mesmo da água (caso haja disposição final de maneira incorreta) bem como proliferação de diversos vetores e doenças (ALENCAR, 2005; GUIZARD *et al.*, 2006; RIBEIRO; ROOCKE, 2010). Com o “inchaço” das populações que aumenta a falta de saneamento e até mesmo a coleta (mesmo se tratando das gerais não seletivas) de lixo e com isso, surge aí o habitat perfeito para o desenvolvimento de vetores de algumas doenças chamadas tropicais, como o *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (TAUIL, 2001).

Em Aracaju, a Empresa Municipal de Serviços Urbanos teve autorização para a sua criação dada pela Lei nº 1.668 de 1990, cuja finalidade seria a de planejamento, coordenação e execução de atividades referentes à limpeza urbana e prestação de serviços urbanos à população de Aracaju. Destacam-se entre os serviços da empresa: coleta, transporte e destinação final do lixo domiciliar, público (exceto os gerados nos sistemas viários estaduais e federais), bem como dos resíduos especiais.

Um levantamento quantitativo e atualizado, elaborado pela EMSURB sobre produção de resíduos, constatou que foram coletados, em Aracaju, em média de 189.863 toneladas de resíduos domiciliares nos últimos seis anos. Em 2016, esse número foi de 191.520,47 toneladas, sofrendo um ligeiro incremento no ano de 2017 e atingindo o patamar de 195.736,51 toneladas. Além disso, a EMSURB relata que a destinação final dos RSU é administrada pela empresa ESTRE e os resíduos são levados ao aterro sanitário, localizado no município de Rosário do Catete – SE.

3.3 Uso e Ocupação do Solo

Arborização urbana

Conforto térmico, sombra, redução da poluição e de ruídos são exemplos dos benefícios dos elementos florestais no ambiente citadino e essas benfeitorias contribuem para o equilíbrio físico da cidade, ou, ao menos deveria ser tema de planejamento urbano (SCHUCH, 2006). Isto porque as árvores são consideradas bombas de água naturais que são capazes de reduzir a

temperatura ambiente através da eliminação de vapor de água pelos seus estômatos (poros) na superfície foliar.

Para Figueiredo, Góis e Melo e Souza (2012), a desordem no crescimento urbano, traz à tona a estrutura social da cidade, revela desigualdades socioespaciais extremas, onde o acesso à natureza é limitado. Retomando o pensamento de Schuch (2006), pode-se ilustrar essa afirmação quando a autora descreve sobre a maior concentração de pessoas ocorrerem no espaço citadino, no advento da revolução industrial, onde os aglomerados urbanos passaram a apresentar caracteres substituintes dos elementos naturais como as edificações, os telhados de amianto, o concreto e o asfalto que proporcionam um microclima e causam desconforto aos sujeitos pela elevação da temperatura ocasionada pelos bolsões de calor.

No que concerne à legislação relacionada as questões de arborização urbana, há a Lei Federal 6.766/1979 que dispõe sobre o solo urbano e dá outras providências, na lei, ficou estabelecido o percentual mínimo de 35% da ocupação da terra urbana para as áreas públicas, sendo que, destes, apenas 10% eram destinados às áreas verdes, 5% destinava-se aos equipamentos públicos comunitários (gás encanado, dispositivos de conexão e distribuição para o abastecimento de água, energia assim como os serviços de telefonia e de coleta de esgoto e águas da chuva) e os 20% restantes ficaram destinados ao sistema viário. Cabe citar que houve uma substituição da legislação anteriormente citada, onde, agora, pela Lei nº 9.785/99 desaparece a exigência da porcentagem mínima, deixando a cargo da legislação municipal a distribuição das áreas de ocupação urbana.

O estudo realizado por Kohler (2016) relatou algumas dificuldades (ou até mesmo impedimento) associadas à arborização urbana e tal problemática está relacionada principalmente com a impermeabilização do solo seja nos passeios públicos, nos quintais, leito das vias ou demais edificações, o que pode acarretar até mesmo na incapacidade de sobrevivência da vegetação, o que por sua vez, altera a fauna urbana. A autora percebe esses problemas como uma consequência negativa visto que “o sistema urbano apresenta condições geológicas que alteram as condições naturais” (*ibidem*, p.47).

De acordo com o Censo de 2010 do IBGE, apesar de mais da metade (55,4%) das vias aracajuanas estarem urbanizadas, é maior o percentual (56,6%) de arborização nas vias públicas (IBGE, 2016). Muito embora a incidência de árvores no passeio público seja maior de acordo com o rendimento mensal domiciliar *per capita*, reforçando a desigualdade social do país o que não seria diferente na capital sergipana, como exposto nos resultados do estudo de Figueiredo, Gois e Melo e Souza (2012).

De acordo com o documento que rege a arborização na cidade de Propriá, em Sergipe, a cobertura vegetal do estado é de apenas 13% do seu território e as taxas de arborização diminuem ainda mais nos centros urbanizados. Historicamente, o estado de Sergipe sofre quando o assunto é arborização urbana, haja vista que o crescimento da população e a expansão das cidades acarretaram na redução das áreas de cobertura florestal natural onde, para suprir as necessidades desse crescimento, o componente vegetal vem sendo cada vez mais desconsiderado nos projetos arquitetônicos (SERGIPE, 2019).

A preocupação com os aspectos ambientais urbanos é crescente e envolve estudos multidisciplinares com o intuito de solucionar diversos problemas. A arborização das vias urbanas está ligada intimamente à qualidade ambiental e, por sua vez, também está associada à melhoria da qualidade de vida das pessoas. Uma das soluções para amenizar o atual modelo/espço construído no ambiente das cidades que resultam na amplitude térmica local é tratar o meio urbano com vegetação, seja nas ruas ou em parques e praças, pois, são nessas áreas que se é possível encontrar as condições ecológicas mais próximas do ambiente natural (KOHLE, 2016).

Em Aracaju, de acordo com o Plano Municipal de Arborização – PMARB (2014), a arborização da capital sergipana começou a ser pensada e teve sua implantação na década de 1970, porém, nota-se que é evidente a necessidade de uma maior cobertura arbórea na cidade. Ainda de acordo com o PMARB, diariamente a prefeitura recebe inúmeros pedidos de supressão arbórea, justificadas pelos danos causados nos passeios publicos ou por expansão imobiliária.

A presença de árvores em áreas urbanas contribui para a qualidade do ambiente e por ventura à qualidade de vida das pessoas, deste modo, deve ser tema de planejamento urbano visto a quantidade de benefícios superarem os custos. São os planos municipais de arborização que servem ativamente como instrumento para a tomada de decisões (SERGIPE, 2014).

Os planos de arborização dos municípios de Aracaju (2016) e Propriá (2019), ambas cidades sergipanas, acordam que deva-se preconizar espécies nativas à exóticas e este é um dos motivos para a elaboração do PMARB da capital do estado, conforme a equipe descreve os critérios baseados em alguns estudos preliminares de diagnóstico da cobertura arbórea de Aracaju: a) uso de espécies exóticas e inadequadas para arborização; b) grande quantidade de árvores senescentes; c) monopólio de espécies na arborização viária; d) realização incorreta de podas (drásticas); e) baixo índice de área verde por habitantes, f) bairros ainda pouco arborizados; g) manutenção incorreta do espaço arborizado; h) mortalidade demasiada das

mudas implantadas; i) necessária revitalização da arborização das praças dentre outros espaços públicos. Para além dos critérios de realização do Plano Municipal de Arborização Urbana, há os critérios para implantação das mudas das árvores, conforme mostra o quadro 03

Quadro 03 – Critérios de localização e tipificação arbórea

PASSEIOS PÚBLICOS	
Largura entre 1,5m e 2,0m	Árvores de pequeno porte
Largura entre 2,0m e 2,5m	Árvores de médio porte
Largura entre 2,5m e 3,0m	Árvores de grande porte
Espaço livre (mínimo) para passagem do pedestre	1,2m
Recuo mínimo da muda em relação ao meio fio	0,5m
Distância mínima entre árvore e entradas de garagem	1,0m
Área permeável ao redor da muda	2m ² para árvores de pequeno porte
	3m ² para árvores de grande porte
	1m ² é o <u>valor mínimo</u>
CANTEIROS CENTRAIS DAS AVENIDAS	
Canteiros com largura mínima de 1,0m	Árvores de pequeno porte
Canteiros com largura acima de 2,0m	Árvores de médio e grande porte
SUGESTÃO DE ESPAÇAMENTO ENTRE ÁRVORES	
Árvores de pequeno porte	3 a 5,0m
Árvores de médio porte	8,0m
Árvores de grande porte	10 a 12m

Fonte: PMARB (2016).

De acordo com o Plano Municipal de Arborização de Propriá (2019), as árvores, ainda, deverão ser plantadas de forma que, quando adultas, a copa da árvore não interfira em fiações, tampouco atrapalhe a iluminação pública. O plano descreve ainda, que, as mudas destinadas ao plantio devem estar em bom estado fitossanitário e possuírem sistema radicular bem formado, além de serem mudas nativas dos Biomas: Mata Atlântica ou Caatinga.

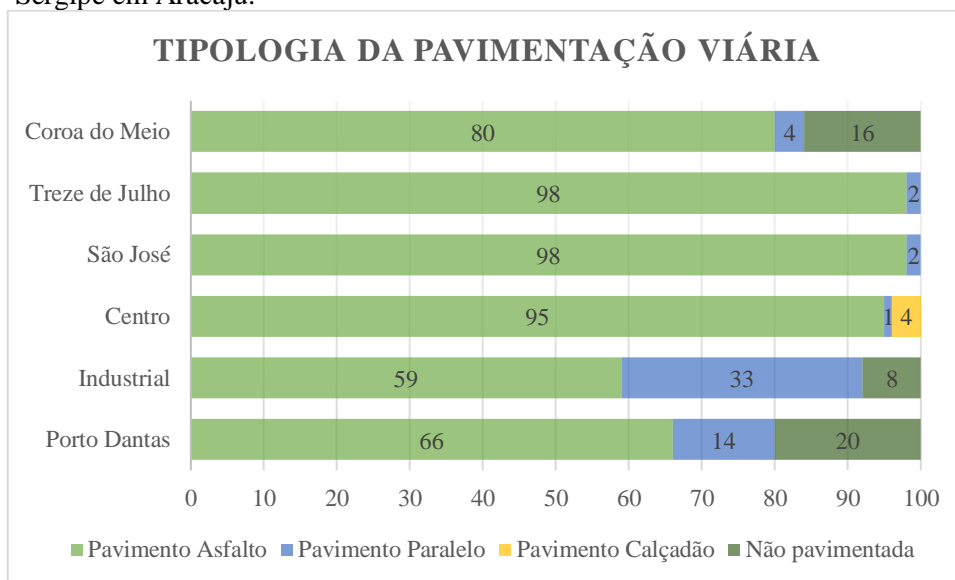
A seguir, serão apresentados os indicadores de Pressão, Estado e Resposta por cada categoria, a saber: Espaços Públicos, Saneamento Básico e Uso e Ocupação do Solo.

a) Categoria: Espaços Públicos

Indicador de Pressão: Pavimentação das Vias

Conforme os dados disponibilizados pela Empresa Municipal de Obras e Urbanização (EMURB), no que tange a pavimentação viária do *locus* do presente estudo, alguns bairros possuem um número significativo de vias sem cobertura, a exemplo dos bairros Porto Dantas (20%), Industrial (8%) e Coroa do Meio (16%) e dentre a pavimentação das vias, todos os bairros apresentam percentuais de cobertura em paralelepípedo (ou paralelo) bem como asfáltica. O bairro Centro, conta ainda com pavimentação do tipo calçadão, onde funciona o comércio dos lojistas na capital sergipana (Figura 15). Em anexos (a partir da página 152), nos documentos disponibilizados pela EMURB, podem ser observadas as vias e os seus tipos de pavimentos, quando se aplicar.

Figura 15 – Tipologia (%) da pavimentação das vias dos bairros marginais ao rio Sergipe em Aracaju.



Fonte: Adaptado de EMURB (2018).

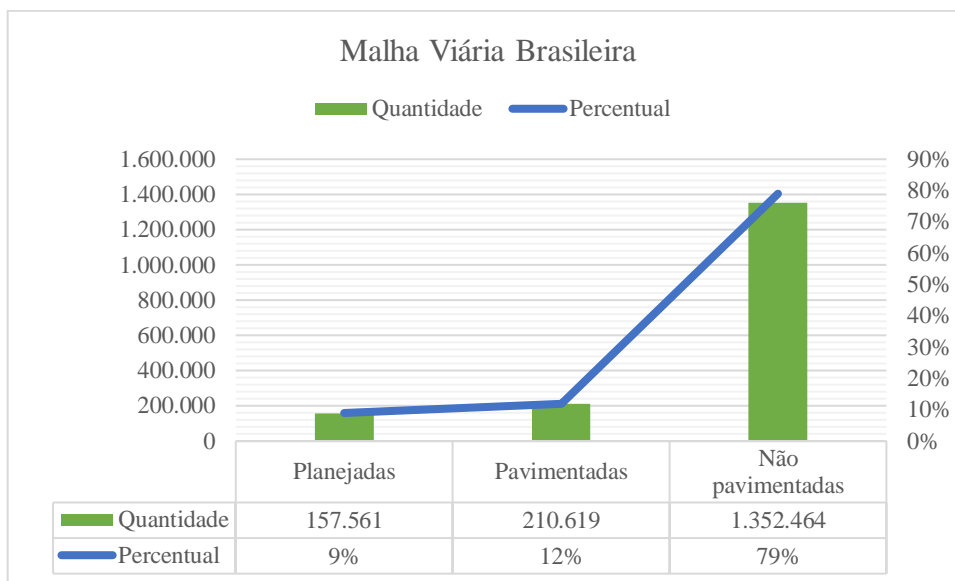
Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

Desde o ano de 2019, a Prefeitura Municipal de Aracaju vem realizando o recapeamento de algumas vias importantes na capital sergipana, com destaque para o presente

estudo, o recapeamento das avenidas (corredor beira mar): Beira Mar, Ivo do Prado, Rio Branco e Otoniel Dória, todas marginais ao rio Sergipe. No bairro Coroa do Meio, está ocorrendo a pavimentação asfáltica de algumas vias até então não pavimentadas, fruto de uma transformação urbanística que contempla a execução de rede de drenagem, nivelamento e enquadramento de 30 ruas e pavimentação de cerca de 20km de vias, além de execução de 14km de meios-fios, e calçadas que atendem às normas técnicas de acessibilidade de acordo com o site da PMA.

De acordo com o relatório sobre pavimentação viária no Brasil, organizado pelo Departamento de Indústria da Construção (DECONCIC), por meio da Federação das Indústrias de São Paulo / Centro das Indústrias de São Paulo FIESP/CIESP, em 2017, dos 210 mil quilômetros de rodovias pavimentadas em 2015, 64 mil estavam sob jurisdição federal, 120 mil sob jurisdição estadual e 27 mil sob jurisdição municipal. Nesse mesmo ano, 20 mil quilômetros tinham jurisdição coincidente (por mais de uma esfera de governo). A figura 16 representa a situação das vias brasileiras onde ocorre a predominância (79%) das vias não pavimentadas.

Figura 16 – Situação das vias brasileiras (em quantidade e percentual)



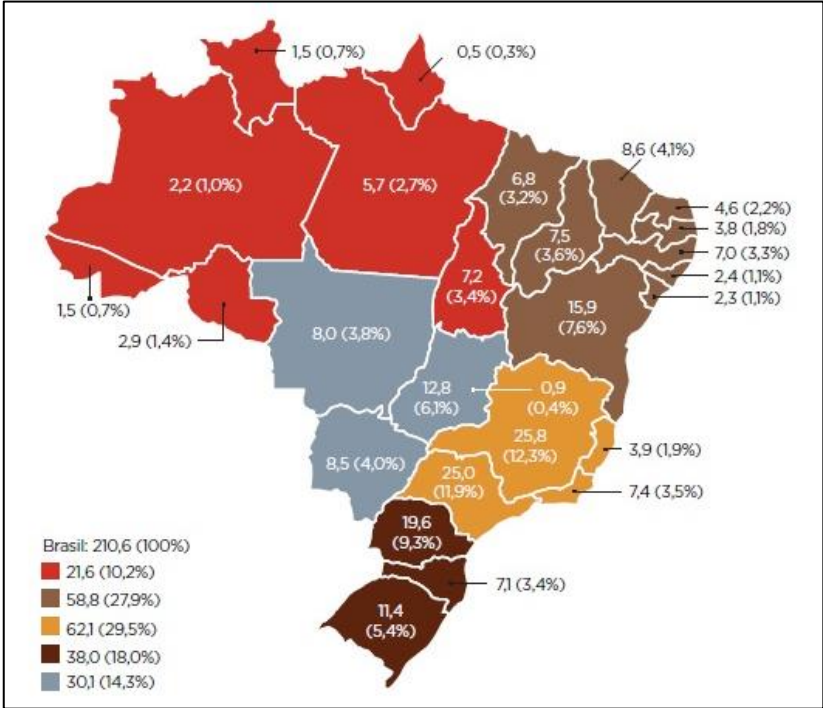
Fonte: Adaptado de DECONCIC (2017).

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

A região Nordeste possui cerca de 58,8 mil quilômetros de rodovias pavimentadas, o que representa uma parcela de 27,9% do total nacional. Os valores para o estado de Sergipe são, respectivamente, 2,3 mil km que representa 1,1%, conforme pode ser visto na figura 17. A nível de complemento informacional, estão representados na figura 18, o percentual dos

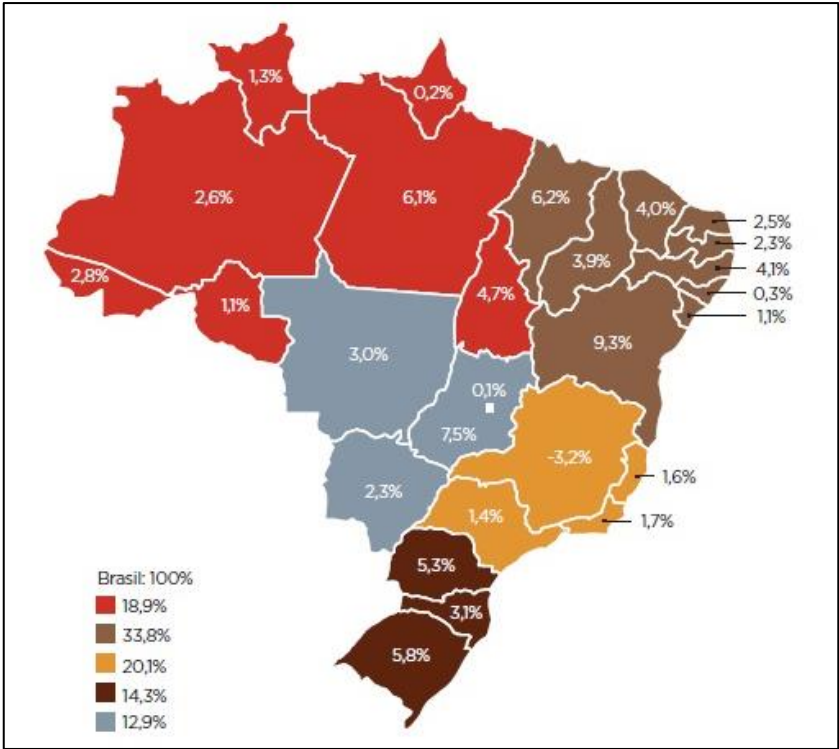
pavimentos categorizados como de estado ruim ou péssimo e na figura 19 a frota licenciada de veículos rodoviários (com 4 rodas ou mais) por quilômetro.

Figura 17 – Pavimentação viária no Brasil (em extensão e percentual)



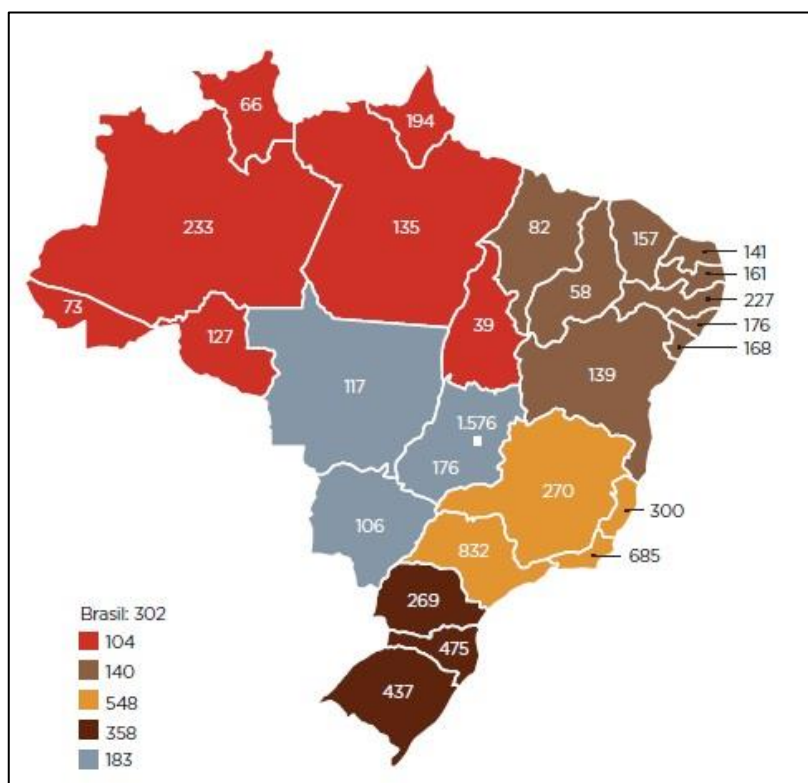
Fonte: DECONCIC (2017).

Figura 18 – Pavimentos classificados como ruim ou péssimo no Brasil



Fonte: DECONCIC (2017).

Figura 19 – Média da frota licenciada (4 rodas ou mais) do Brasil



Fonte: DECONCIC (2017).

Na pavimentação das vias brasileiras, de acordo com o relatório da DECONCIC, são utilizados, na maioria das vezes, o revestimento asfáltico, que, no Brasil é regido pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) bem como produzido e comercializado em quatro formas: i) cimento asfáltico; ii) asfalto diluído (em querosene) de petróleo (em desuso por fatores ambientais); iii) emulsões asfálticas e iv) asfalto modificado.

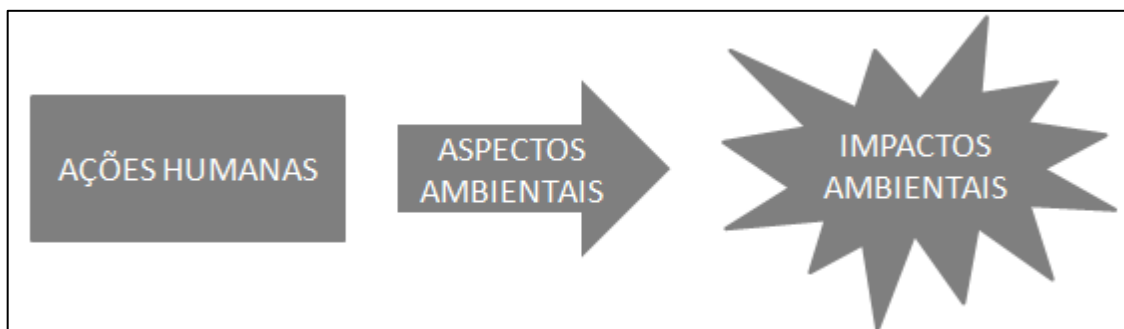
Outro tipo de pavimento consiste na concretagem, onde a matéria prima é retirada através da mineração e para a disposição final nas rodovias, há a necessidade também de utilizar estruturas de aço. Há diferenças entre os revestimentos, por exemplo: o asfalto necessita ser aplicado a quente e o revestimento em concreto (quando finalizado corretamente de modo a texturizar a superfície), garante melhor atrito junto ao pneumático dos automóveis, assim como um melhor escoamento da água (FIESP, 2017).

Retomando a discussão acerca dos impactos antrópicos ao ambiente e analisando a NBR ISO 14.001:2004, que dispõe sobre os Sistemas de Gestão Ambiental, fica definido o aspecto ambiental como o elemento das atividades, serviços e/ou produtos de uma organização que pode interagir com o meio ambiente. Impacto ambiental, de acordo com a referida norma,

é definido como qualquer alteração que modifique o meio ambiente adversa ou benéficamente e que resulte todo ou em parte, das ações/serviços de uma organização.

Para melhor entender o conceito de aspecto ambiental, Sanchez (2013) o ilustra (Figura 20) bem como define-o como um mecanismo por meio da qual uma ação humana causa o impacto ambiental, ou seja, os impactos são as consequências e as ações são as causas.

Figura 20 – Conceito de Aspecto Ambiental



Fonte: Sanchez (2013).

É evidente que a pavimentação do tipo asfalto gera inúmeros impactos ambientais, principalmente (e mais impactante) os solventes utilizados na fixação do material no solo. O estudo de Lima *et al.* (2016), destacou o uso do querosene diluído ao asfalto é usado como material ligante (onde, apenas apresenta essa característica em temperatura aproximada de 145°C) e, deste modo, provoca impactos à saúde humana (dos trabalhadores) e ambiental seja por contaminação dos solos através do derramamento do querosene, seja por poluição atmosférica pelos Compostos Orgânicos Voláteis (COV's), evaporados na fase ligante, bem como por contaminação hídrica, através da percolação ou lixiviação do material, atingindo o lençol freático. Os autores citam ainda que a velocidade dessa biodegradação depende das condições naturais do ambiente (climáticas, fauna e flora, incluindo os microorganismos) e a quantidade e diluição do solvente.

Apesar da existência de resoluções nacionais (CONAMA nº 05/1989 nº 03/1990, nº 08/1990 e nº436/2011) que dispõem sobre a qualidade do ar, nenhuma aborda a poluição dos compostos voláteis, deste modo, apresentam apenas uma restrição à processos de combustão industrial. Portanto, há a necessidade de revisão das referidas resoluções de modo que incorporem os limites para as atividades de imprimação asfáltica, visto que a pavimentação impermeabiliza o solo e impede a infiltração da água (da chuva, por exemplo), é tida, também

(haja vista que solos permeáveis têm mais chances de desmoronar, bem como causar transtornos com excessos de chuva) como um impacto negativo nesse contexto.

Sendo assim, a drenagem é o ponto mais importante (que funciona como medida mitigadora) no que se relaciona à qualidade ambiental e logo reflete na qualidade de vida dos sujeitos em (rodo)vias pavimentadas. Outro fator negativo relacionado à cobertura asfáltica e que pode ser percebido no cotidiano é o aumento da temperatura do ambiente citadino, que é justificado pela composição do pavimento (petróleo) que tende a absorver os raios solares e acumular energia térmica. O exemplo anterior é o que se conhece como Albedo ou Índice de Albedo, que mede a quantidade de luz refletida por uma superfície branca. O Albedo Planetário é simplesmente a luz do sol refletida novamente para o espaço sendo que a luz que não é refletida fica retida na atmosfera e interfere na questão climática da terra bem como nos oceanos favorecendo a vida terrena (TWOMEY, 1974).

Indicador de Estado: Praças

O presente indicador dispõe acerca dos espaços públicos de convivência, entendidos de modo restrito, neste estudo, como praças públicas tidas como espaços de domínio e uso público assim como, apresentadas como sendo um ambiente de lazer e descanso que podem estar associadas ao conforto térmico citadino. O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) de Aracaju traz a definição de praças públicas como sendo espaços abertos de lazer e animação e as classificam em três distintos grupos, com peculiaridades básicas, a saber:

- a) Praça de Vizinhança tipo I: pontos de encontro e animação na escala de vizinhança; áreas de até 3.999m², admite-se bancas de jornais e/ou revistas ou quiosque de venda de lanches, limita-se a um único equipamento, de quaisquer tipos, para prática de jogos e parque infantil; 50% da área deverá ser arborizada numa relação de 1 árvore a cada 16,00m², raio de atendimento de até 700m (setecentos metros).
- b) Praça de Vizinhança tipo II: pontos de encontro e animação na escala de bairro; área deve ser entre 4.000 e 29.999m²; deve-se ter equipamentos para a prática de jogos, esporte, ginástica, parque infantil; 50% da área deverá ser arborizada numa relação mínima de 1 árvore a cada 16,00m²; raio de atendimento de até 1.400m (mil e quatrocentos metros).

- c) Rua Praça: para o cotidiano e lazer familiar; ruas residenciais fechadas (permitindo trânsito em emergências eventuais); raio de atendimento de até 300m (trezentos metros) que podem ser conhecidas também como largos.

O estudo realizado por Carla Zoaid Alves dos Santos (2013) elencou dentre outros espaços, as praças públicas do município de Aracaju relacionadas junto à classificação em grupos das áreas verdes urbanas. O agrupamento foi realizado através de uma adaptação de Santos (2013) da classificação e caracterização das áreas verdes públicas urbanas, utilizando o Modelo de Classificação de Áreas Públicas (MCAP) de Henke-Oliveira (1996) e pode ser melhor detalhado no quadro 04.

Quadro 04 – Características dos Grupos de Espaços Públicos citadinos

Grupo	Características	
A	<u>Áreas associadas ao sistema viário</u> : áreas verdes que integram o sistema viário citadino e apresentam algum tipo de vegetação seja arbórea ou arbustiva, excluindo as árvores isoladas dos passeios públicos ou das próprias vias; Compreendem os trevos, rótulas e canteiros centrais de ruas e avenidas arborizadas; não possuem equipamentos de lazer, no entanto, apresentam elevado valor estético e/ou ecológico.	
B	<u>Áreas potencialmente coletivas</u> : espaços públicos que apresentam elevados valores estéticos e/ou ecológicos, porém com valor social comprometido por apresentarem problemas quanto a acessibilidade, infraestrutura, falta de equipamentos para o lazer e outros.	B1: Espaços públicos ociosos e que apresentam alto valor ecológico ou estético devido a quantidade de vegetação. Têm grande potencial para conversão ao grupo C.
		B2: Áreas oficializadas dentro do planejamento municipal como áreas verdes, porém não atendem os requisitos para pertencimento do grupo C. São parques, praças ou passeios públicos sem cobertura arbórea efetiva, impermeabilizados, sem equipamentos de lazer ou praças ainda não construídas.
C	<u>Áreas verdes de uso coletivo</u> : Compreendem os espaços públicos que apresentam valor estético, ecológico e social elevados. Neste grupo estão compreendidas a maioria das praças, parques, bosques, hortos, passeios públicos e outros;	

	apresentam obrigatoriamente equipamentos para o lazer e a acessibilidade do público.
D	<u>Áreas protegidas</u> : são aquelas definidas em lei (federal, estadual ou municipal) como de proteção permanente e correspondem Unidades de Conservação (UC's), Áreas de Proteção Permanente (APP's) e outras.

Fonte: Santos (2013) adaptado de Henke-Oliveira (1996).

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

A seguir, no quadro 05 a listagem referente às praças públicas do município de Aracaju, que contemplam o recorte espacial e por sua vez se fazem interessantes ao estudo, relacionadas junto à classificação em grupos das áreas verdes urbanas. O quadro expõe algumas informações acerca do objeto do indicador do presente estudo (no apêndice A, a planilha de auxílio na observação das praças).

Quadro 05 – Praças Públicas dos bairros marginais ao rio Sergipe

Bairro	Nº	Praça	Área (m²)	Grupo	Observações	Coordenadas	
						S (Sul)	O (Oeste)
Porto Dantas	01	Orla Porto Dantas	45436,135	B2	Construída recente	8796890	713170
Industrial	01	Caic	918,94	B2	-	8794522	712665
	02	Liberato Costa	433,47	A	Em reforma	8793845	713008
	03	Almirante Amintas Jorge	6.646,88	B2	Conservada	8795009	712972
Centro	01	Olímpio Campos	25.835,53	A	Conservada	8792962	712993
	02	Almirante Barroso	5.783,38	A	Conservada	87922955	713191
	03	Fausto Cardoso	10.504,09	B2	Conservada	8792964	713331

	04	General Valadão	3.905,14	B2	Conservada	8793430	713330
	05	Largo da Gente Sergipana	2238,105	B2	Reformada recente	8792489	713464
	06	Godofredo Diniz	424,12	A	-	8793631	712961
	07	Bandeira	12.415,11	A	Conservada	8792454	712421
	08	Camerino	9.242,32	A	Conservada	8792464	713429
São José	01	Tobias Barreto	13.019	A	-	8791828	713050
	02	Dr. Joaquim Inácio Barbosa	3.554	A	Conservada	8791752	713790
	03	Getúlio Vargas	1.737	A	-	8791827	713697
	04	Graccho Cardoso	1.562	A	Conservada	8792107	713416
	05	Almirante Tamandaré	452,039	A	-	8792193	713499
Treze de Julho	01	Largo Dr. Nestor Piva	102	B2	-	8791220	713429
	02	Biblioteca Epifânio Dórea	11.679,10	B2	-	8791158	713354
	03	Imprensa	2.896,59	A	-	8791178	713006
	04	Calçadão da Praia Formosa	11.322,629	B2	Conservada	8790999	713533
Coroa do Meio	01	s/ ID	1.371,14	B2	-	8787447	714117
	02	José Tokarski	294,09	B2	-	8787104	714359

Fonte: Santos, 2013. **Organização:** André Vinícius Bezerra de Andrade Silva

Indicador de Resposta: Transporte Coletivo e Alternativas Asfálticas

Os bairros Industrial e Centro contam com Terminais de Integração dos ônibus urbanos, a saber, respectivamente: Terminal do Mercado localizado na Avenida Simeão Sobral, nº 11 – Industrial, Aracaju/SE e Terminal do Centro, anexo ao Terminal Rodoviário Luiz Garcia, localizado na rua Divina Pastora, nº 202 – Centro, Aracaju/SE.

Os terminais de integração da cidade de Aracaju, assim como as cooperativas de táxi (modalidade lotação), interligam diversas linhas de ônibus municipais e intermunicipais da região metropolitana (que compreende os municípios de Nossa Senhora do Socorro, Barra dos Coqueiros e São Cristóvão). O Terminal Rodoviário Luiz Garcia ainda possui grande concentração dos micro-ônibus associados também à Cooperativa de Transportes Alternativos de Sergipe (COOPERTALSE) que circulam por todas as cidades do interior do estado. O quadro 6 expõe as linhas de transporte coletivo que perpassam por mais de um bairro do ambiente do presente estudo.

Quadro 06 – Linhas de transporte coletivo dos bairros estudados.

Ônibus				Bairros da Área de Estudo					
Nº	Linha	Terminal (centro)	Terminal (mercado)	Porto Dantas	Industrial	Centro	São José	Treze de Julho	Coroa do Meio
001	Augusto Franco / Bugio	Não	Sim		X	X			
002	Fernando Collor / DIA	Não	Sim	X	X	X			
003	João Alves / Orlando Dantas	Não	Sim		X	X	X	X	
004	Santa Maria / Mercado	Não	Sim		X	X	X	X	

005	Maracaju / DIA	Não	Sim		X	X			
007	Fernando Collor / Atalaia	Não	Sim	X	X	X	X	X	
008	Industrial / Santa Tereza	Não	Sim	X	X	X	X	X	X
051	Atalaia / Centro	Sim	Não			X	X	X	X
064	Albano Franco / Centro	Sim	Sim	X	X	X	X		
613	Industrial / Mercado	Não	Sim	X					
701	Jardim Atlântico / Centro	Sim	Não			X	X	X	X
702	Augusto Franco / Beira Mar	Sim	Sim		X	X	X	X	X

Fonte: SMTT, 2020.

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva (2020).

No espaço público, a construção das estruturas viárias e dos passeios têm a finalidade de garantir o deslocamento e a mobilidade no espaço urbano, tanto dos automóveis como dos pedestres. Como afirmaram Pizzol e Ribeiro (2005), a necessidade de circular é inerente ao ser humano e está ligada ao desejo da realização de variadas atividades socioculturais. Os autores destacam ainda que andar a pé constitui a forma mais básica e individual de se locomover, sendo também a mais direta e universal maneira de deslocamento. Haja vista, os meios de

circulação coletivos e privados, motorizados ou não, constituem o segundo tipo de locomoção usual.

Cabe destacar que o intenso uso de veículos (principalmente os ditos carros de passeio) no espaço citadino, causa e/ou eleva os níveis de congestionamento, poluição ambiental e até mesmo mais utilização do espaço público, representado por seus recursos naturais (antes ambientalmente preservados), que se transformam por exemplo em espaços para circulação de pedestres e locais de estacionamento, ambos impermeabilizados, impactando assim ainda mais o meio (PIZZOL, RIBEIRO, 2005).

No que tange à problemática ambiental atrelada à circulação veicular, Lombardo, Cardoso e Sobreira (2012) afirmam que:

“O transporte coletivo torna-se de suma importância para o processo de gerenciamento da cidade. Um modelo adequado permite reduzir congestionamentos, emissão de poluentes, reduzir acidentes de trânsito, bem como proporcionar uma significativa melhoria na qualidade de vida de seus cidadãos” (LOMBARDO; CARDOSO; SOBREIRA, 2012, p. 3).

Os procedimentos mais (re)conhecidos como causadores de fluidez na mobilidade do espaço citadino são as canaletas exclusivas para circulação dos ônibus, que, se interligadas a terminais de integração, além de aumento na velocidade de deslocamento na cidade, age como um atrativo maior, visto a redução monetária associada à compra e pagamento de passagens. As capitais dos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro se destacam com as canaletas exclusivas inerentes ao transporte urbano. No entanto, Curitiba inovou neste certame e investiu na ligação dos corredores junto aos terminais de integração da cidade (LOMBARDO; CARDOSO; SOBREIRA, 2012).

A cidade de Aracaju, atualmente, executa uma obra de mobilidade urbana (iniciada no ano de 2019) que se assemelha ao estudo de Lombardo, Cardoso e Sobreira (2012). A obra, intitulada Corredor Hermes Fontes, engloba as Avenida: José Carlos Silva (antiga Heráclito Rollemberg) – que faz ligação ao Terminal do Distrito Industrial de Aracaju (DIA), maior e mais movimentado terminal da capital, além das avenidas: Adélia Franco, Hermes Fontes e Augusto Franco (antiga Rio de Janeiro).

De acordo com Pelegi (2019), a homologação da obra ocorreu em 14 de novembro de 2019 após o processo licitatório, cuja verba é proveniente do Programa Pró-Transporte. O autor afirma ainda que o Plano de Mobilidade Urbana da capital sergipana aponta o corredor Hermes Fontes, juntamente com os Corredores Jardins, Augusto Franco e Beira Mar como os principais no tocante ao transporte coletivo de Aracaju.

A capital sergipana, que passou a reformular seu Plano de Mobilidade Urbana em 2017, questionava junto à Superintendência de Transporte e Trânsito (SMTT), a implementação dos BRT's (*Bus Rapid Transport*), ainda no governo do ex-prefeito João Alves Filho. À época, argumentava-se que o sistema de BRT não era suportável para Aracaju, devido as dimensões dos corredores viários. Posteriormente, no mesmo ano, a SMTT anunciou a desistência da implementação do BRT's deixando clara a atual opção pelo sistema de transporte do tipo BRS (*Bus Rapid Service*) que são ônibus que circulam em faixas exclusivas. Tal proposta, no Nordeste já existia em capitais como São Luís, Maceió, Teresina, Fortaleza e Recife. A proposta para implantação do BRS contemplava quatro corredores de ônibus, a saber: Beira Mar, Tancredo Neves, Jardins, Hermes Fontes e Augusto Franco. Além da exclusividade da circulação dos ônibus (que totalizam 38,1km), o projeto contempla a instalação de semáforos inteligentes (PELEGI, 2019).

No que concerne a categoria dos espaços públicos, delimitados para este estudo, em intersecção entre a mobilidade urbana, a composição viária, bem como os passeios públicos, também como indicadores do tipo 'resposta', apresentam-se alternativas para combater ou melhorar o que foi apresentado no indicador do tipo 'pressão'.

Deste modo, a FIESP (2017) argumenta a pavimentação, utilizando a concretagem como sendo um meio de pavimento menos impactante ao meio ambiente por apresentar uma impermeabilização com melhor escoamento e melhor índice de Albedo (que influencia nas condições climáticas terrestres). No que diz respeito aos meios menos impactantes de cobertura asfáltica, destaca-se o uso de asfaltos reciclados como encontrados no estudo de Costa e Filho (2010) e melhor exemplificados no estudo realizado por Fonseca *et al.* (2014) onde fica evidente que são compreendidas duas formas principais de reciclagem asfáltica: uma a quente e outra realizada sem a necessidade de aquecimento. Ambas as técnicas reduzem o tempo de execução bem como o custo da obra além de causarem menos impactos ao ambiente.

Recentemente, conforme a reportagem de Simões (2019), uma estrada de 14 quilômetros de extensão elaborada com plástico reciclável, no México, foi inaugurada. A estrada tem 50% mais vida útil quando comparada a uma via coberta com asfalto proveniente de concreto e cimento além de apresentar características de impermeabilidade. A empresa Dow responsável por este feito.

b) Categoria: Saneamento Básico

Indicador de Pressão/Estado/Resposta: Resíduos Sólidos

De acordo com os dados fornecidos pela Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB) – que é a empresa (também) responsável pela coleta de lixo da cidade de Aracaju, no ano de 2017 foram reciclados 33,2% do volume total de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Além disso, a EMSURB relata que a destinação final dos RSU é administrada pela empresa ESTRE e os resíduos são levados ao aterro sanitário localizado no município de Rosário do Catete – SE. A tabela 08 discrimina a quantidade de RSU *per capita* por ano da área do presente estudo.

Tabela 08 – Quantidade de RSU em Toneladas/ano e estimativa *per capita*

Bairro	Tonelada/RSU/ano	População (mil hab)	RSU <i>per capita</i> / ano
Porto Dantas	4206,43	10858	0,387404
Industrial	6953,74	18007	0,386169
Centro	8097,85	7592	1,066629
São José	4983,13	5587	0,891915
13 de Julho	5048,41	8328	0,606197
Coroa do Meio	15066,96	18871	0,798419
Total (área de estudo)	44356,52	69243	0,640592117
Aracaju	216.122.100	657.013	328,946
Sergipe	231.860.500	22.022.000	10,528

Fonte: EMSURB (2018)

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva (2020)

No estado de Sergipe, até a década de 1960, a disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) não era um problema de grande magnitude, visto que o lixo era de uma quantidade que não ameaçava muito o ambiente, mesmo quando exposto ao céu aberto, queimado ou até mesmo enterrado, diferente dos dias atuais, e a justificativa para este fato, gira em torno do crescimento demográfico da época (que não era tão expressivo) assim como pela predominância da maior parte da população se encontrar na zona rural (OLIVEIRA; VILAR; VIEIRA, 2014).

Ainda de acordo com os autores supracitados, a partir da década seguinte, o cenário muda de situação devido a migração da comunidade rural para os centros urbanos e os (grandes) municípios começaram a enfrentar mais problemas com os resíduos, não restritos ao ambiente (acúmulo de vetores devido ao incorreto destino final), mas também sociais (quando se iniciaram os trabalhos com os catadores de materiais nos lixões). A possível solução para os RSU surgiu na forma de coleta e num segundo momento, que perpassa até a atualidade, no modo de como os RSU estão finalmente dispostos (a destinação menos impactante).

Na Grande Aracaju, a capital sergipana representa a maior quantidade de resíduos gerados com uma quantidade média de 546t/dia, o que corresponde a um contingente de 71% do seu território. De acordo com o SNIS (2010), a geração *per capita* de resíduos em Aracaju representava 1,08 kg.

A composição gravimétrica dos RSU da capital sergipana mostra que em bairros residenciais há o registro dominante de 50% de resíduos orgânicos e no bairro centro, esse número declina atingindo apenas um valor de 35,68%. Papéis e plásticos moles ocupam, respectivamente, o segundo e terceiro itens em predominância (OLIVEIRA; VILAR; VIEIRA, 2014).

No que diz respeito a coleta dos RSU, tal atividade pode ser feita de maneira direta (administração pública municipal) ou indireta (pela concessão total ou parcial dos serviços – terceirização). Comumente, os equipamentos para a coleta dos resíduos se distinguem entre as pequenas e grandes cidades e/ou capitais, onde nas primeiras, o processo é realizado muitas vezes com tração animal ou um caminhão de carroceria simples e nos grandes centros, utiliza-se os caminhões compactadores, veículos estes, necessitados de frequentes manutenções e reparos (OLIVEIRA; VILAR; VIEIRA, 2014).

Segundo a EMSURB (2009), em Aracaju, existe o registro de coleta seletiva porta a porta em alguns bairros, a saber: Cirurgia, Getúlio Vargas, 13 de Julho, São José, Inácio Barbosa, Aeroporto, Jabotiana, Jardins, Grageru e Siqueira Campos, além de regularmente, revezando entre os bairros e previamente divulgado nas mídias sociais e na televisão, o serviço de cata-treco, que recolhe objetos indesejáveis das residências do bairros da cidade. A capital conta ainda com o serviço dos PEV's – Pontos de Entrega Voluntária para receber os materiais recicláveis.

A destinação adequada dos RSU e a disposição dos rejeitos constituem a maior problemática dos gestores municipais no Brasil. O estudo de Oliveira, Vilar e Vieira (2014) situa o território sergipano no acondicionamento dos rejeitos e apontam que tem sido comum a

utilização de vazadouros a céu aberto, ou seja, lixões numa quantidade de 07 unidades municipais e 03 lixões desativados.

O estudo ainda aborda a proposta de regionalização guiada pelos marcos legais, representados pela Lei do Saneamento Básico (11.445/07) e a Política Estadual do Saneamento (6.977/10), além de se embasar através da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (12.305/10) e da Política Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (5.857/06) na intenção de laborar os Planos Intermunicipais de Resíduos Sólidos (PIRS) do estado (Figura 21).

Figura 21 - O Contexto de Realização dos Planos de Resíduos Sólidos de Sergipe.

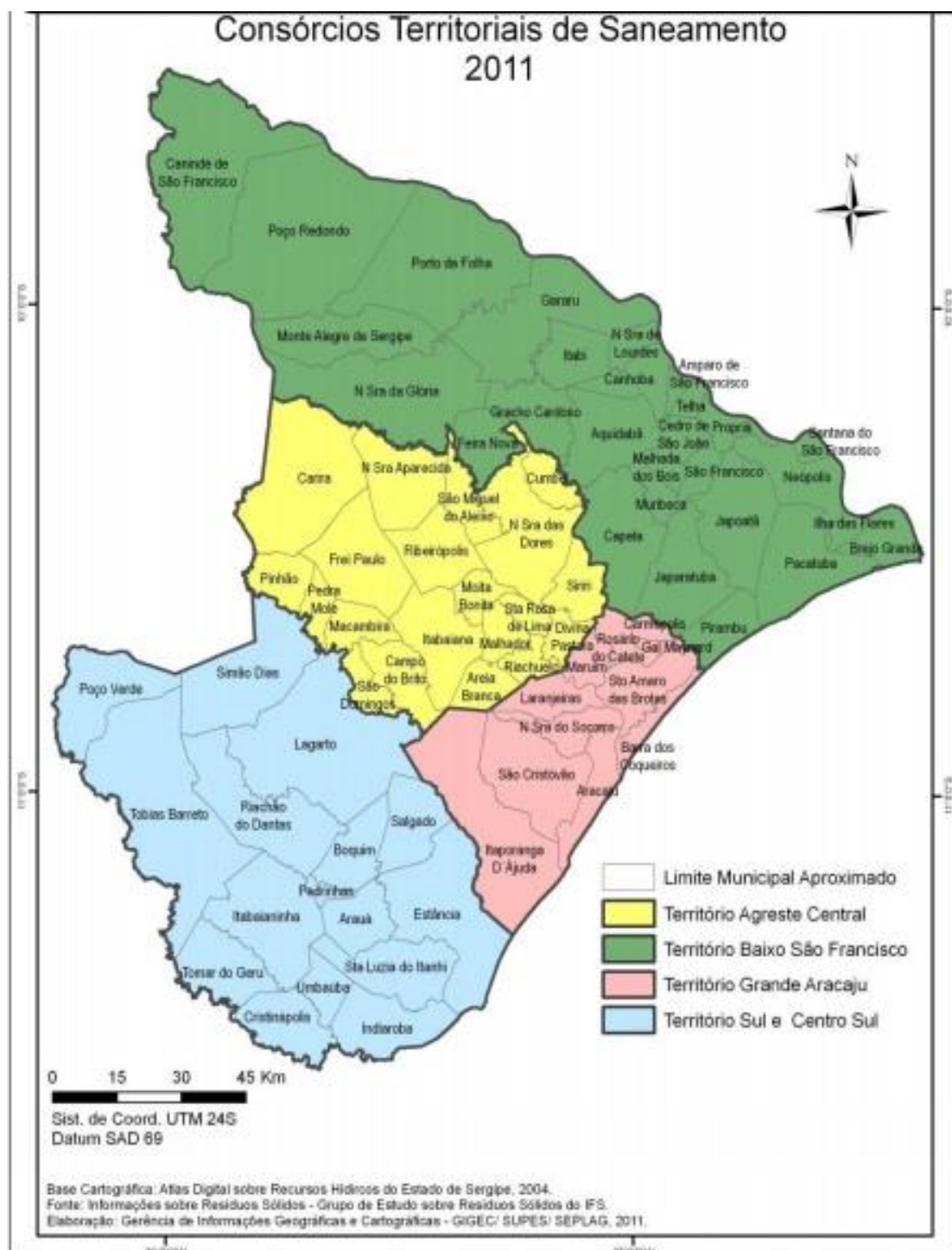


Fonte: Oliveira, Vilar e Vieira (2014).

A regionalização consiste basicamente em definir unidades territoriais para o planejamento de uma atividade ou serviço. Para a implementação da regionalização em Sergipe, foram elencados alguns critérios, a saber: a) Estudos prévios de regionalização existentes em Sergipe; b) Quantidade de Resíduos Sólidos Gerados; c) Urbanização e crescimento urbano do contingente demográfico; d) As vias de acesso e a distância; e) A escala de abrangência territorial; f) Experiências informais de prestação regionalizada; g) A densidade demográfica municipal e h) Interesse prévio de gestão associada. A partir dos critérios supracitados, foram definidos quatro consórcios territoriais de saneamento de Sergipe, são eles: Grande Aracaju,

100

Figura 22 – Consórcios Territoriais de Saneamento em Sergipe.



Fonte: Oliveira, Vilar e Vieira (2014).

Tabela 09 – Informações sobre os Consórcios Territoriais de Saneamento em Sergipe

Consórcio de Saneamento	Nº de Municípios	Área (km²)	População Total (2007)	% População urbana	Densidade Demográfica
Agreste Central	20	3.911,42	255.366	59,86	65,29
Sul e Centro Sul	16	6.651,90	454.784	53,75	68,37
Grande Aracaju	11	2.687,71	886.803	93,71	329,95
Baixo São Francisco	28	8.659,33	342.473	50,95	39,55
Total	75	21.910,3	1.939.427	1.402.921	88,51

Fonte: Oliveira, Vilar e Vieira (2014).

Tabela 10 – Quantidade de aterros por consórcio em Sergipe

Consórcio de Saneamento	Aterros Compartilhados	Aterros Compartilhados de Pequeno Porte	Aterros Sanitários Individuais de Pequeno Porte	Total
Agreste Central	1	4	1	6
Sul e Centro Sul	2	3	4	9
Grande Aracaju	1	1	1	3
Baixo São Francisco	2	6	2	10
Total	6	14	8	28

Fonte: Oliveira, Vilar e Vieira (2014).

Para a melhor visualização dos resultados dos indicadores desta categoria (saneamento básico) correlacionados ao quadro 02 que os organiza na matriz P-E-R. Têm-se: na sub-categoria *Resíduos Sólidos*, como indicador de Pressão, os dados expostos na tabela 08 referentes à quantidade de resíduos gerados (t/ano) bem como a quantidade de RSU *per capita*; O indicador de Estado, está disposto no texto, onde, segundo a EMSURB e os documentos do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos, os RSU da Grande Aracaju, têm sua disposição final no Aterro Sanitário localizado no município de Rosário do Catete; por fim, o indicador de Resposta, está, também representado no texto, pela taxa de 33,2% dos RSU reciclados.

Indicador de Pressão/Estado/Resposta: Água/Esgoto

As informações referentes às variáveis de indicadores inerentes ao saneamento básico, relacionadas com as categorias água/esgoto (Tabelas 11 a 14) foram coletadas por meio dos setores responsáveis: em nível de unidade federativa bem como a altura da capital sergipana como um todo, os dados foram acessados via plataforma digital do Sistema de Informações sobre Saneamento (SNIS); em relação aos bairros onde se desenvolveu este estudo, o subsídio foi coletado junto à Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO).

Os dados aqui trabalhados representam informações do ano base de 2012 (incompleto) tendo em vista que (segundo informações) a DESO incidiu mudanças no seu sistema/coleta de informações não podendo ceder informações do ano de 2010 (ano do último censo demográfico – a fim de realizar tratamento de dados *per capita*).

A área do presente estudo é abastecida pelo sistema integrado de abastecimento com água oriunda do rio São Francisco, com exceção do bairro Coroa do Meio que é abastecido por meio do sistema isolado Cabrita. De acordo com os dados do SNIS (2012), o índice de hidrometração em Aracaju representa um total de 98,99% estando 89,5% da população urbana coberta pelo serviço que utiliza em média 124,9m³ de água *per capita*.

Tabela 11 – Informações acerca do volume de água consumido e tratado em ETA's

	Localidade	Água (m ³)			Total***
	Sergipe	172.175.000	Média	Estimativa	
	Aracaju	85.758.000	bimestral	anual**	
Área de Estudo*	Porto Dantas	50.586	25.293	151.758	1.095.039
	Industrial	82.205	41.102,5	246.615	
	Centro	25.827	12.913,5	77.481	
	São José	84.489	42.244,5	253.467	
	Treze de Julho	66.655	33.327,5	199.965	
	Coroa do Meio	55.251	27.625,5	165.753	

*(\sum 5º bimestre) / ** (média bimestral x 6) / *** (\sum da estimativa anual)

Fonte: SNIS; DESO (2012)

Organização: André Vinícius B. de Andrade Silva (2020).

Nos bairros do recorte espacial, de acordo com a estimativa realizada pelo presente estudo e tomando por base o quantitativo de habitantes do censo do IBGE (2010), o consumo per capita representa um valor estimado de 15,81m³, o que representa 12,66% do consumo de água da capital sergipana.

De acordo com o relatório das estratégias para a gestão integrada de águas urbanas de Aracaju, associado ao projeto integrado de gerenciamento de águas urbanas do Banco Mundial (2011), existem muitas perdas físicas nos sistemas de abastecimento da Região Metropolitana de Aracaju, principalmente pela existência de muitas redes aquíferas serem de cimento amianto, necessitando de substituição, que vem ocorrendo de maneira lenta e gradativa.

A Organização Não Governamental SOS Mata Atlântica, no seu estudo (2019) de monitoramento da qualidade dos corpos hídricos do bioma que leva o mesmo nome da ONG, constatou em seu relatório que o retrato da qualidade da água em Sergipe é resultado do monitoramento de 12 pontos de coleta distribuídos nos municípios de Aracaju, Boquim, Estância, Laranjeiras, Nossa Senhora das Dores e São Cristóvão. Pôde-se notar com a realização do estudo que, também, a condição regular obtida em comparação com o ano anterior (2018) manteve-se, assim como a situação ruim no rio Tramandaí (Quadro 07 e Tabela 12).

Quadro 07 – IQA médio dos corpos hídricos do estado de Sergipe no Bioma Mata Atlântica

ESTADO	MUNICÍPIO	GRUPO	PONTO DE MONITORAMENTO	IQA 2018	IQA 2019
SE	Aracaju	Capitania dos Portos de Sergipe	Rio Sergipe	REGULAR	REGULAR
	Aracaju	Treze	Rio Tramandaí	RUIM	RUIM
	Aracaju	Cajueiro	Rio Poxim	REGULAR	REGULAR
	Aracaju	Poxim Vivo - São Conrado	Rio Poxim	REGULAR	REGULAR
	Aracaju	Fundação Mamíferos Aquáticos	Rio Vaza Barris	REGULAR	REGULAR
	Boquim	Boquinha da Mata	Rio Jacaré	REGULAR	REGULAR
	Estância	Grupo Piauitinga Estância	Rio Piauitinga	REGULAR	REGULAR
	Laranjeiras	Chegança	Rio Cotinguiba	REGULAR	REGULAR
	Nossa Senhora das Dores	Grupo Ambientalista Dorense 1	Rio Sergipe	REGULAR	REGULAR
	Nossa Senhora das Dores	Grupo Ambientalista Dorense 2	Rio Siriri "Morto"	REGULAR	REGULAR
	Nossa Senhora do Socorro	Orlinha do São Brás	Rio do Sal	REGULAR	REGULAR
	São Cristóvão	UFS São Cristóvão	Rio Poxim	REGULAR	REGULAR

Fonte: SOS Mata Atlântica (2019).

Tabela 12 – Percentual de comparação 2018-2019 do IQA médio dos corpos hídricos do estado de Sergipe no Bioma Mata Atlântica

Resultados	2018		2019	
ÓTIMA	0	0,0%	0	0,0%
BOA	0	0,0%	0	0,0%
REGULAR	11	91,7%	11	91,7%
RUIM	1	8,3%	1	8,3%
PÉSSIMA	0	0,0%	0	0,0%
TOTAL	12	100%	12	100%

Fonte: SOS Mata Atlântica (2019)

As coletas e análises de água foram realizadas mensalmente por grupos de monitoramento voluntário que integram o projeto Observando os Rios da Fundação SOS Mata Atlântica. As amostras foram coletadas entre março de 2018 e fevereiro de 2019 em todos os estados e corpos hídricos que constituem o bioma Mata Atlântica.

A proposta de análise de qualidade do estudo desenvolvido pela fundação utilizou metodologia do IQA – Índice de Qualidade de Água, desenvolvido pela *National Sanitation Foundation* dos Estados Unidos da América – EUA, que é obtido por meio da soma de parâmetros físicos, químicos e biológicos, encontrados na água coletada. A metodologia foi adotada no Brasil, em 1974, pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESP) e nas décadas seguintes, outros estados a replicaram e se utiliza até a atualidade.

Os parâmetros do IQA foram escolhidos por especialistas e técnicos como os mais relevantes para avaliação de águas brutas, destinadas principalmente ao abastecimento público, são eles: temperatura (da água e do ambiente), turbidez, espumas, lixo flutuante, odor, material sedimentável, peixes, larvas vermelhas e brancas, coliformes totais, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), potencial hidrogeniônico (pH), fosfato (PO₄) e nitrato (NO₃). A totalização dos indicadores medidos resulta na classificação da qualidade da água, em uma escala que varia entre: ótima, boa, regular, ruim e péssima.

Os limites definidos na legislação vigente para os parâmetros que compõem o IQA variam de acordo com a classe do corpo d'água e são definidas com base no uso dessa água, bem como no grau de restrição ou emissão de lançamento e de concentração de substâncias presentes nela. Fixos na Resolução CONAMA nº 357/2005, os padrões e parâmetros são dispostos de forma apresentável na Figura 23 e Tabela 13.

Figura 23 – Classes de enquadramento baseado nos usos dos corpos hídricos.

USOS DAS ÁGUAS DOÇES		CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
		ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas		Classe mandatória em unidades de conservação de proteção integral				
Proteção das comunidades aquáticas			Classe mandatória em terras indígenas			
Recreação de contato primário						
Aquicultura						
Abastecimento para consumo humano		Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário						
Pesca						
Irrigação		Hortaliças consumidas cruas e frutas que se desenvolvam rantes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortaliças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer	Culturas arbóreas, cereaisíferas e forrageiras		
Dessedentação de animais						
Navegação						
Harmonia paisagística						

Fonte: SOS Mata Atlântica (2019).

Tabela 13 – Parâmetros para classificação do IQA.

Parâmetros	Classes				
	Especial	1	2	3	4
OD mg/l	7 a 10	6	5	4	2
DBO mg/l	-	3	5	10	-
Nitrogênio Nitrato	-	10	10	10	-
Fósforo*	-	0,025	0,025	0,025	-
Turbidez (UNT)	-	40	100	100	-
Coliformes Fecais	ausentes	200	1.000	4.000	-

*Os limites de fósforo variam nas Classes 2 e 3 para águas de ambientes lênticos, intermediários e lóticos. As concentrações máximas de coliformes termotolerantes também variam na Classe 3, de acordo com o uso. Para recreação de contato secundário, não deverá ser excedido o limite de 2.500; para dessedentação de animais criados confinados, não deverá ser excedido o limite de 1.000 e para os demais usos, não deverá ser excedido o limite de 4.000 coliformes termotolerantes.

Fonte: SOS Mata Atlântica (2019).

A análise da qualidade de água – no que concerne à sua potabilidade, se faz comum em estudos envolvendo a qualidade ambiental urbana como encontrado no trabalho de d'Águila *et al.* (2000) e Giudice (2011) com testes de coliformes totais, fecais e bactérias heterotróficas termotolerantes.

Agora, se tratando do esgotamento sanitário que também é regido pela DESO, a estimativa para o recorte espacial representa um valor de apenas 3,64% da capital ou 8,70m³ de esgoto *per capita* (Tabela 14). Subtraindo os valores estimados entre o abastecimento de água e o esgotamento sanitário, percebe-se que 492.237m³ (Tabela 15) de efluentes que chegam aos domicílios não retornam para a coleta do esgotamento e, portanto, não recebem tratamento algum.

Tabela 14 – Informações acerca do volume de esgoto coletado.

	Localidade	Esgoto (m ³)			Total***
			Média bimestral	Estimativa anual**	
Área de Estudo*	Sergipe	19.614.240			
	Aracaju	16.530.000			
	Porto Dantas	20	10	60	602.802
	Industrial	41.354	20.677	124.602	
	Centro	25.709	12.854,5	77.127	
	São José	41.304	20.652	123.912	
	Treze de Julho	54.292	27.146	162.876	
	Coroa do Meio	38.075	19.037,5	114.225	

*(\sum 5º bimestre) / **($\text{média bimestral} \times 6$) / ***(\sum da estimativa anual)

Fonte: SNIS; DESO (2012).

Organização: André Vinícius B. de Andrade Silva (2020)

Tabela 15 – Subtração entre os volumes de água ofertada e esgoto coletado.

	Localidade	Água - Esgoto (m ³)			Total***
			Média bimestral	Estimativa anual**	
Área de	Sergipe	152.560.760			
	Aracaju	69.228.000			
	Porto Dantas	50.566	25.283	151.698	492.237
	Industrial	40.851	20.426	122.013	
	Centro	118	59	354	

	São José	43.185	21.593	129.555	
	Treze de Julho	12.363	6.182	37.089	
	Coroa do Meio	17.176	8.588	51.528	

*(\sum 5º bimestre) / **($\text{média bimestral} \times 6$) / ***(\sum da estimativa anual)

Fonte: SNIS; DESO (2012).

Organização: André Vinícius B. de Andrade Silva (2020).

No entanto, para este estudo, atribuiu-se como “outra” forma de disposição/afastamento, o volume ocioso de esgoto resultante da subtração a partir da quantidade de material que é coletado pela DESO. A partir da estimativa do volume de esgotos coletados pela companhia para cada bairro, a tabela 16, ilustra o percentual de coleta do esgotamento sanitário do recorte espacial aqui delimitado.

Tabela 16 – Percentual das formas de disposição final/afastamento do esgotamento sanitário

Bairro	Algum tipo de tratamento (%)	Disposição desconhecida (%)
Porto Dantas	25,3	74,7
Industrial	50,4	49,6
Centro	99,5	0,5
São José	48,8	51,2
Treze de Julho	48,7	51,3
Coroa do Meio	69	31

Fonte: DESO (2012).

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva (2020)

De acordo com o SNIS (2012), apenas 22,28% da capital possui coleta de esgoto, no entanto, do esgoto coletado na capital sergipana, todo o volume recebe algum tipo de tratamento. Quanto ao destino, o relatório das estratégias para a gestão integrada de águas urbanas de Aracaju (2011) concluiu que 55,7% dos efluentes domésticos de Aracaju são coletados por meio da rede geral ou pluvial, no entanto, é comum o uso de fossas sépticas e/ou rudimentares (38,23%).

Rios, lagos ou mar representaram um percentual de 2,43%. Ainda de acordo com o relatório, os sistema de coleta de esgoto de Aracaju atende parcialmente a Região Metropolitana e os municípios vizinhos e é composta pela ETE Orlando Dantas, ETE Eduardo Gomes, ETE Visconde de Maracaju, além das três ETE's de Recuperação da Qualidade ERQ-Sul, ERQ-

Oeste e ERQ-Norte, estando a última localizada em Nossa Senhora do Socorro. Foi possível perceber o descarte de esgoto direto no rio Sergipe no recorte espacial (figura 24), durante a realização das visitas de campo.

Figura 24 – Ambiente marginal ao rio Sergipe no Bairro Industrial (destaque para o despejo de efluentes no corpo hídrico)



Fonte: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva (2020)

As águas tratadas pela ERQ-Norte escoam para o rio do Sal (afluente do rio Sergipe), as tratadas pela ERQ-Oeste são despejadas no rio Poxim e as águas tratadas pela ERQ-Sul são despejadas no rio Pitanga (afluente do rio Poxim). O município de Barra dos Coqueiros possui um sistema deficitário de coleta de esgoto e muitas residências à beira do rio despejam seus efluentes domésticos na área de manguezal que, através da influência das marés na região estuarina do rio Sergipe entre o referido município e a capital do estado sergipano, acabam por contaminar o corpo hídrico.

Os efluentes que são coletados pela Companhia de Saneamento de Sergipe dos bairros inseridos no recorte espacial do presente estudo, segundo a própria DESO, são dispostos na Estação de Recuperação de Qualidade (ERQ)-Norte. De acordo com o estudo de Chaves *et al.* (2018), a ERQ-Norte trata cerca de 50% do esgoto de Sergipe, sendo a maior estação de tratamento do estado. É alimentada por parte dos esgotos de Aracaju e de Nossa Senhora do Socorro, além de receber contribuições de caminhões limpa-fossa. O tratamento oferecido pela referida estação se caracteriza como secundário do tipo lagoa facultativa associada à lagoa de maturação com vazão de operação de 41.990m³/dia.

Para a melhor visualização dos resultados dos indicadores desta categoria (saneamento básico) correlacionados ao quadro 02 que os organiza na matriz P-E-R. Têm-se: na sub-categoria *água*, como indicador de **Pressão**, o consumo de água *per capita* (m³); o indicador de **Resposta** está representado pelo volume de água tratada em m³/ano (tabela 11) bem como pela taxa da população com acesso a água tratada (89,5%). Na sub-categoria *esgoto*, têm-se como indicador de **Pressão e Resposta**, respectivamente, a disposição e o afastamento do esgotamento sanitário, e o tratamento atribuído aos efluentes (tabela 16). O indicador de **Estado**, está representado pelo IQA (quadro 07) e é comum as duas sub-categorias.

c) Categoria: Uso/Ocupação do Solo

Indicador de Pressão - Habitação

A elaboração do presente indicador utilizou técnicas de geoprocessamento na construção dos mapas ilustrativos. Os dados de delimitação dos bairros assim como o loteamento habitacional foram obtidos junto à Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLOG) e processadas no Sistema de Informações Geográficas (SIG) *QuantumGis* versão 2.32. Posteriormente foram atribuídas feições de área aos polígonos criados. O arquivo foi exportado no formato *.xml* para a obtenção do somatório (com o software *Microsoft Office Excel*) da área referente à habitação, neste estudo delimitada como de interesse apenas a habitação residencial, de cada bairro e os dados encontram-se dispostos na Tabela 17 e ilustradas nas Figuras 25 a 30.

Indicador de Estado – Cobertura Vegetal

De acordo com o Mapa de Uso Ocupacional Geral do Solo Urbano de Aracaju, cedido pela Prefeitura Municipal da capital sergipana, a situação da cobertura vegetal no *locus* do

presente estudo, ocorre com manchas de vegetação arbórea, arbustiva além da presença de herbáceas e manguezal, esta última categoria com maior predominância nos bairros Porto Dantas, Treze de Julho e Coroa do Meio.

A elaboração deste indicador utilizou técnicas de geoprocessamento na construção dos mapas ilustrativos de cobertura vegetal. Para tanto, a delimitação dos bairros do recorte espacial foi coletada na SEPLOG / Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA). A delimitação da área verde foi preparada manualmente pelo autor por meio da criação de camadas do tipo vetorial com o auxílio do Google Satélite no Sistema de Informações Geográficas (SIG) *QuantumGis* versão 2.32. Posteriormente foram atribuídas feições de área aos polígonos criados. O arquivo foi exportado no formato *.xml* para a obtenção do somatório (com o software *Microsoft Office Excel*) da área verde de cada bairro e os dados encontram-se dispostos também na Tabela 17 e nas Figuras de 25 a 30.

Nos estudos com o verde urbano, há muitas dúvidas relacionadas às variadas interpretações dos termos espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal. A última terminologia ficou definida por Nucci e Cavalheiro (1999) como a projeção verde em cartas planimétricas e que pode ser identificada por fotografias aéreas. A cobertura vegetal é associada pelos cidadãos como uma satisfação psicológica, cultural e com funções físicas. No entanto, podem ser citadas diversas funções da vegetação nas cidades a exemplo da redução de ruídos, obstáculos contra o vento, filtração do ar e proteção da qualidade da água (*Ibidem*). Oke (1973 *apud* LOMBARDO 1985) estima que o índice de cobertura vegetal no espaço urbano deve girar em torno de 30% para proporcionar um balanço térmico sendo que áreas com percentual inferior a 5% são consideradas desérticas.

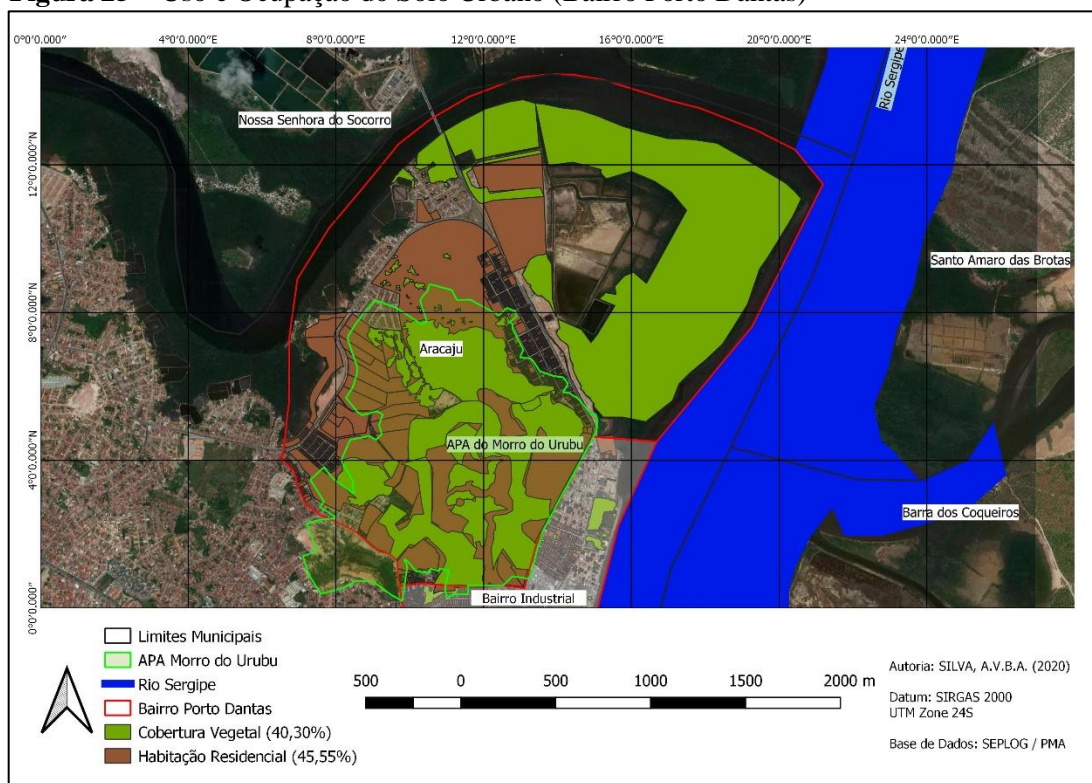
Tabela 17 – Indicadores de Uso/Ocupação do Solo.

Uso/Ocupação do Solo					
Recorte Espacial		Habitação		Cobertura Vegetal	
Bairro	Área (ha)	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Porto Dantas	660,048	36,658	45,55383	266,059	40,30904
Industrial	198,038	72,497	36,60762	9,594	4,844525
Centro	160,224	78,802	49,18239	6,97	4,35016
São José	105,774	40,062	37,87509	4,562	4,312969
Treze de Julho	83,142	28,21	33,9299	3,426	4,120661
Coroa do Meio	635,063	166,086	26,15268	102,455	16,13305
Total	1842,289	422,315	22,92338	393,066	74,0704

Fonte: Base de Dados da SEPLOG (2020).

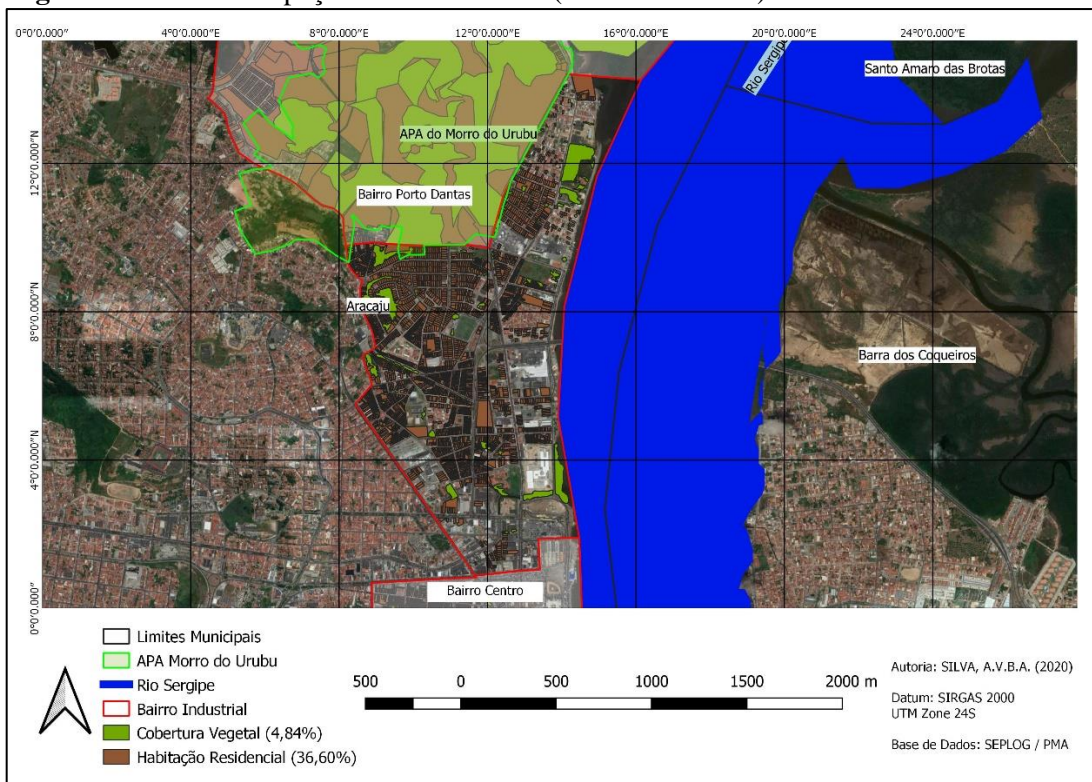
Organização: André Vinícius B. de A. Silva (2020).

Figura 25 – Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Porto Dantas)



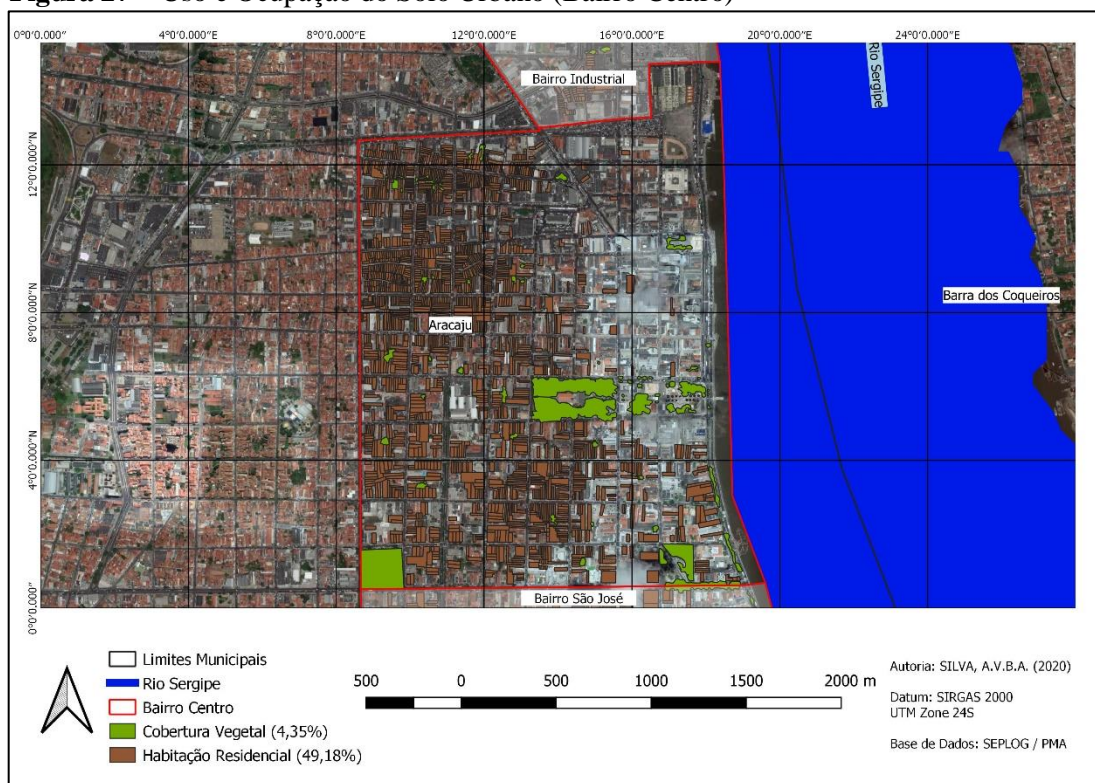
Fonte: SEPLOG – PMA (2019) **Organização:** André Vinícius B. de A. Silva (2020)

Figura 26 – Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Industrial)



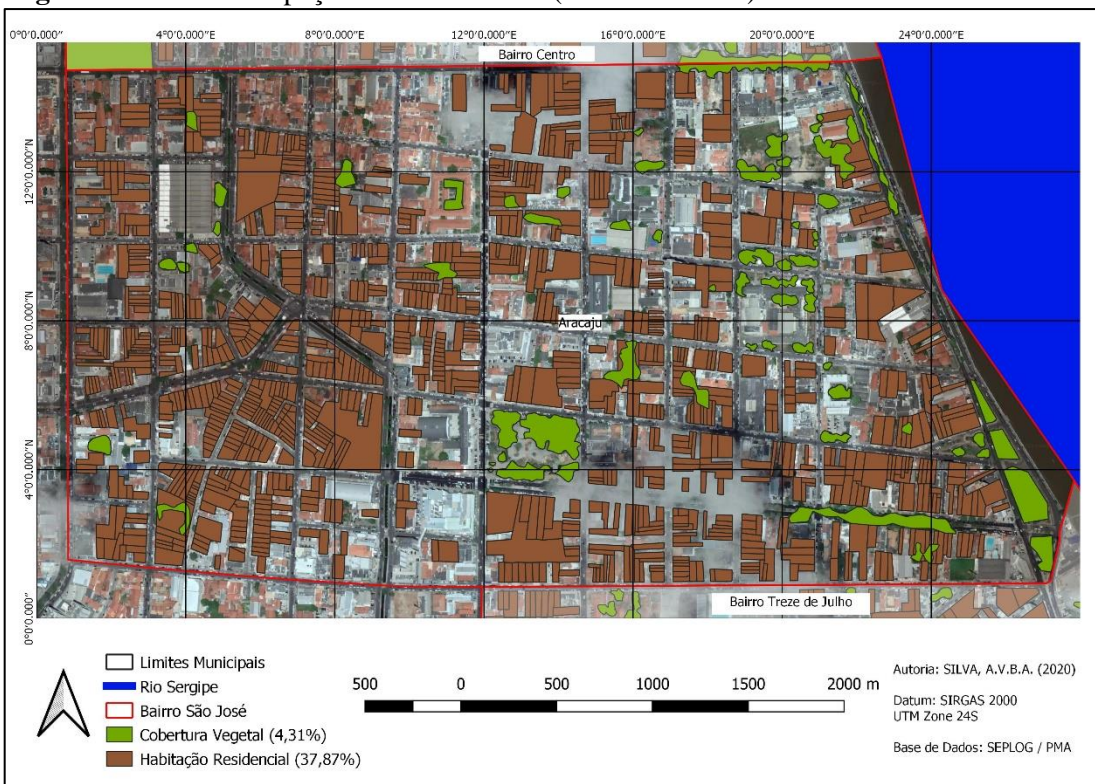
Fonte: SEPLOG – PMA (2019). **Organização:** André Vinícius B. de A. Silva (2020).

Figura 27 – Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Centro)



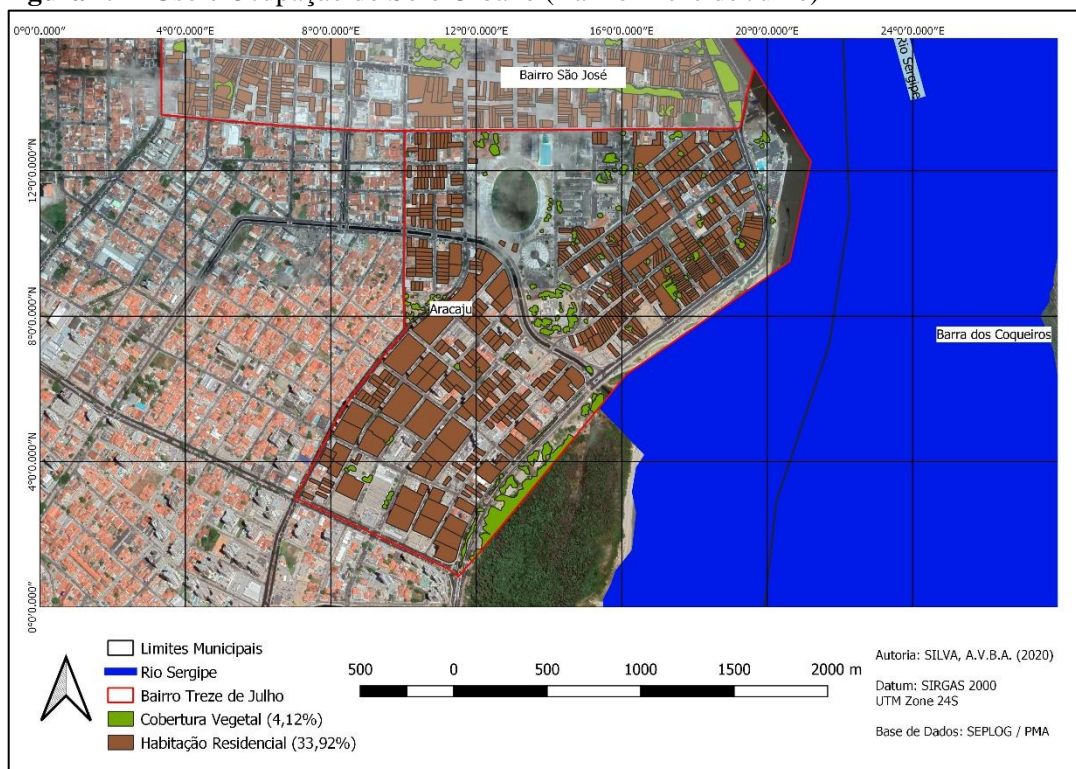
Fonte: SEPLOG – PMA (2019). **Organização:** André Vinícius B. de A. Silva (2020).

Figura 28 – Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro São José)



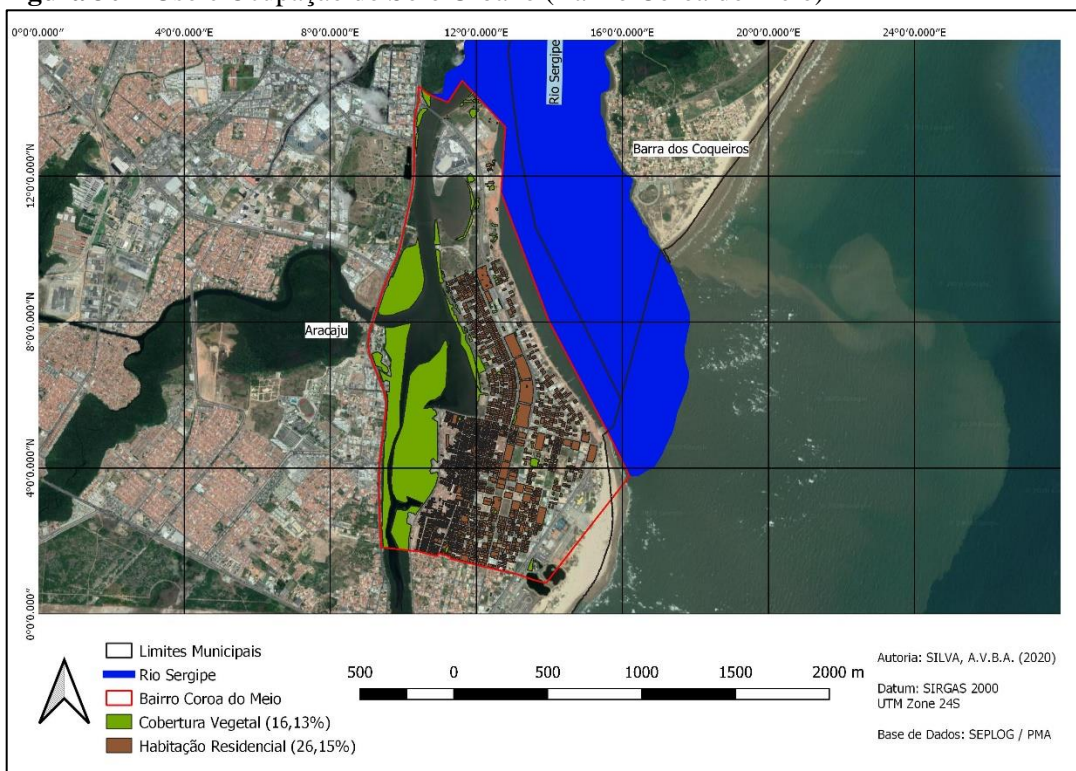
Fonte: SEPLOG – PMA (2019). **Organização:** André Vinícius B. de A. Silva (2020).

Figura 29 – Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Treze de Julho)



Fonte: SEPLOG – PMA (2019). **Organização:** André Vinícius B. de A. Silva (2020).

Figura 30 – Uso e Ocupação do Solo Urbano (Bairro Coroa do Meio)



Fonte: SEPLOG – PMA (2019). **Organização:** André Vinícius B. de A. Silva (2020).

A relação entre a área urbanizada e a área de cobertura vegetal nos bairros do recorte espacial do presente estudo apresentaram, de acordo com Oke (1973 *apud* LOMBARDO 1985), condições desérticas em 4 bairros (Industrial, Centro, São José e Treze de Julho). Apenas o Bairro Porto Dantas apresentou índice de cobertura vegetal ideal (até mesmo com um *superávit* de 10,31%). O bairro Coroa do Meio, embora não se encaixe na situação desértica, apresenta-se insatisfatório no que concerne à cobertura vegetal.

Indicador de Resposta – Áreas Protegidas

Na categoria de Uso e Ocupação do Solo, o presente indicador aborda as áreas (com vegetação) protegidas e o que vem sendo feito (de políticas públicas) relacionadas à arborização na área do recorte espacial. As áreas verdes são tipos de espaços livres onde o elemento fundamental da composição é a vegetação. Nucci e Cavaleiro (1999), relatam que esses espaços devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. O agrupamento solo permeável e vegetação devem compor 70% da área e servir à população como ambiente recreativo. Canteiros, jardins de ornamentação e rotatórias não podem ser consideradas áreas verdes, no entanto, são consideradas “verde de acompanhamento viário” pertencentes ao grupo dos espaços construídos.

As áreas verdes cercadas também podem ser chamadas de recintos urbanos, construções arquitetônicas elaboradas junto ao urbanismo, representada por apenas dois planos: o piso e a parede. É a arquitetura sem teto. São espaços relativamente protegidos do vento e nele estão presentes características próprias de um recinto climático. Como exemplos temos os pátios, jardins e parques (MASCARO; MASCARO, 2009).

As áreas verdes presentes nos bairros do recorte espacial do presente estudo, estão representados por dois parques, são eles: o Parque da Cidade e o Parque dos Cajueiros. O estudo realizado por Rodrigues e Santos (2018) e Santos (2013), resultou na descrição dos referidos ambientes bem como dos visitantes desses recintos.

O Parque da Cidade (Figuras 31 e 32), localizado no bairro Porto Dantas, situado na Zona Norte de Aracaju é composto predominantemente por Mata Atlântica e, em 1993, se tornou uma Área de Proteção Ambiental (APA) – Morro do Urubu. A APA possui permissão para uso sustentável e é regida pelo estado de Sergipe (Decreto Nº 13.713 de 14 de junho de 1993).

No parque há atrativos para visitação: o zoológico com alguns animais e o Teleférico que permite um passeio de 30 minutos até o ponto mais alto do parque, onde está localizado um haras com alguns cavalos da Cavalaria da Polícia Militar de Sergipe, utilizados em seções de equoterapia, bem como há o mirante com a vista para o rio Sergipe e a Ponte Governador João Alves Filho, que liga os municípios de Aracaju e Barra dos Coqueiros. O Parque da Cidade possui maior frequência de utilização nos finais de semana, onde os sujeitos acompanhados de amigos, cônjuges e/ou familiares praticam ações de sociabilização

Figura 31 – Entrada do Parque da Cidade.



Fonte: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva (2020).

Figura 32 – Vista da parte superior do Parque da Cidade (Mata Atlântica)



Fonte: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva (2020).

O Parque Governador Antônio Carlos Valadares, conhecido como Parque dos Cajueiros (Figuras 33 e 34), está localizado na zona Sul de Aracaju e se localiza entre os bairros Farolândia e Coroa do Meio.

Possui brinquedos gratuitos e privados para recreação infantil, quadras de tênis, vôlei e futebol, além de academia com equipamentos de ginástica (oriundo do Programa Academia da Cidade), bem como pistas de *skate*, patins, ciclovias, alguns bares e restaurantes e um *deck* que tem vista para o rio Poxim (afluente do rio Sergipe). O parque tem maior frequência de visita também aos finais de semana (RODRIGUES; SANTOS, 2018).

Figura 33 – Entrada do Parque dos Cajueiros



Fonte: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva (2020).

Figura 34 – *Deck* do Parque dos Cajueiros.



Fonte: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva (2020).

Dada a importância da aplicação de indicadores compostos, como o exemplo da matriz utilizada neste capítulo, para resultados mais completos na retratação da problemática socioambiental urbana, foi possível constatar, com maior destaque, os impactos oriundos das (deriv)ações antropogênicas.

A explicação para a afirmação anterior pode ser retomada a partir dos resultados encontrados e descritos qualitativamente na seção presente e que serão tratados de modo quanti no próximo capítulo. Os saldos aqui abordados com a aplicação do marco conceitual P-E-R proposto pela OCDE demonstraram que as pressões antrópicas (como a impermeabilização do solo urbano, produção de resíduos e destinação final dos esgotos) são destaque, de modo que retratam um estado com impactos negativos. Por sua vez, os indicadores de resposta, aqui elencados (a questão dos transportes públicos, taxa de resíduos sólidos e esgotamento sanitário tratados e o percentual de cobertura vegetal), não atendem diretamente uma reversão da força motriz das coações humanas.

CAPÍTULO 4 –

ÍNDICE DE QUALIDADE AMBIENTAL URBANA (IQUAU) DOS BAIRROS MARGINAIS AO RIO SERGIPE NO MUNICÍPIO DE ARACAJU-SE

Os indicadores ambientais, conforme já foi discutido, consistem em ferramentas que auxiliam no monitoramento do ambiente, pois retratam a situação em que o meio se encontra. Estudos que utilizam indicadores podem (ou não) gerar índices, e estes, constituem de uma classificação numérica ou descritiva de um volume de informações que simplificam dados e facilitam suas leituras, de modo que torne mais facilitada a tomada de decisões. Diante do exposto, neste último capítulo, expõe-se acerca da administração do espaço urbano, sustentabilidade urbana aliada aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (com destaque ao ODS 11) bem como, se retoma brevemente a discussão sobre os Indicadores Ambientais e apresenta-se o Índice de Qualidade Ambiental Urbano (IQUAU).

As variantes dos indicadores deste capítulo estão também relacionadas aos espaços públicos, às questões de saneamento básico e de uso e de cobertura vegetal e os indicadores aqui utilizados, encontram-se em destaque no quadro 02 que, aplicados às equações dispostas na seção relacionada ao percurso metodológico do presente estudo, resultam no (IQUAU) dos bairros marginais ao rio Sergipe no município de Aracaju.

4.1 Administração do espaço urbano

A organização do espaço urbano que hoje se conhece como cidades, teve seu processo de gênese iniciado a partir do momento que o ser humano abdicou sua característica nômade e passou a ter uma moradia séssil. Tal fato aprimorou a capacidade humana de viver socialmente na contemporaneidade e com a evolução do *modus vivendi* surgiram diversos impactos já discutidos no arcabouço teórico deste estudo.

Considerando os dados relacionados à população urbana, que ultrapassa metade do número de indivíduos do globo terrestre (SANDERSON; WALSTON; ROBINSON, 2018) oriundas de um processo desenfreado de urbanização ocorrida entre as décadas de 1950 e 2000 e baseado nos escritos do parágrafo anterior, associado às questões de políticas (sociais) públicas, o modo de governar (entende-se aqui uma forma democrática de governo em que se tem a participação popular) se torna essencial no planejamento, dentre muitos outros aspectos, o ambiental.

Neste sentido, Souza (1988) já levantava tais questões, em que defende que uma grande cidade (há que, se atrevidamente, complementar que não somente uma megalópole), não se destaca tão somente pela grandiosidade da beleza arquitetônica, contudo, diretamente

proporcional, pode (e pelo deficitário modo de governar, as chances são aumentadas), ocorrer de o ambiente citadino vir a ser um exército ainda maior de miseráveis.

Diante do exposto, a autora, numa perspectiva tática, apresenta uma proposta de governo urbano para uma grande cidade calcada em três fatores básicos: 1) Fortalecimento e a revisão do papel das Administrações Regionais; 2) Implantação do Conselho de Cidadãos, ligados às Administrações Regionais, com função consultiva e deliberativa sobre variadas questões do governo, inclusive financeiras; e 3) A criação do Fundo de Desenvolvimento Municipal, a ser gerido pelos Conselhos e pelas Administrações Regionais.

Durante a evolução e o crescimento de uma cidade, nota-se a dualidade entre bairros de classe média e alta, por um lado um investimento massivo em residências, infraestrutura e equipamentos e de outro, casas mais populares, muitas vezes autoconstruídas, de menor qualidade e muitas vezes precária. É o que Ferreira (2011) vai denominar de banalização do espaço urbano, onde, grande parte das cidades, baseadas em “modelos de sucesso internacional” buscam “revitalizar” áreas portuárias e centrais da cidade, transformando-as em residenciais e de negócios para as classes média e alta e, além disso, investem em políticas para um turismo de massa onde, no local se realizam feiras, *shows*, exposições, restaurantes, bares e até mesmo, em alguns casos, hotéis.

4.2 Sustentabilidade (urbana) e (Objetivos do) Desenvolvimento Sustentável

Uma alternativa que vem tornando cada vez mais usual para o contexto de manutenção da economia local, assim como uma estabilidade e possível melhoria socioambiental, corresponde ao turismo sustentável e de base comunitária, intimamente ligado às questões de sustentabilidade. Essa noção de sustentabilidade remete a lógica das práticas em que os efeitos considerados desejáveis, são levados a acontecer, junto ao campo do conhecimento científico, onde os conceitos são construídos a fim de explicar o real (ACSELRAD, 1999).

O autor defende diversas matrizes associadas à noção de sustentabilidade, são elas: *a eficiência* que pretende combater o desperdício e estender a racionalidade econômica; *a escala*: que propõe um limite ao crescimento econômico e às pressões que ele exerce sobre os recursos naturais; *a equidade*: que articula os princípios de justiça e ecologia; *a autossuficiência*: prega a desvinculação das economias nacionais com o mercado mundial; e *a ética*: que inscreve a apropriação social do mundo em um debate sobre os valores de bem e mal.

Com base no que foi visto, Acsehrad (1999), ao associar a noção de sustentabilidade ao desenvolvimento das cidades, não dissocia o espaço citadino da metáfora cidade-empresa que projetam as cidades sustentáveis que levam a uma “ecocracia” emergente, favorecida pela criação de novas instâncias de governo para as questões ambientais gerais e urbanas. Deste modo, o autor encontrou três representações básicas e distintas de cidades que corresponderão, em diferentes sentidos, do que se pretende dar legitimidade e durabilidade à integridade do espaço citadino.

A representação tecno-material das cidades: que se baseia no chamado metabolismo urbano, onde a cidade será vista como material de estoque e fluxos, deste modo, a cidade sustentável será aquela que, para uma mesma oferta, minimiza o consumo de energia fóssil.

A cidade como espaço da qualidade de vida: aqui neste modelo os modelos não são mercantis e se baseiam na qualidade de vida referentes às implicações sanitárias das políticas e práticas urbanas representadas por ações de cidadania. Neste caso, a cidade sustentável não seria meramente composta de patrimônios materiais, mas de suas identidades, valores e heranças construídas.

A cidade como espaço de legitimação das políticas urbanas: aqui, a materialidade é levada altamente em questão de modo que são construídas politicamente bem como dependente das condições que legitimam seus pressupostos políticos. Então, a ideia de sustentabilidade suscitada aqui é aplicada as condições de reprodução da legitimidade de tais políticas urbanas.

Como já foi visto, entende-se por sustentabilidade metas ambiciosas que abrangem um conjunto de princípios de um sistema a fim de buscar um caráter de Desenvolvimento Sustentável (DS) (CORRÊA; ASHLEY, 2018). No tocante ao DS, e retomando seus Objetivos propostos pela Agenda 2030, que têm por afirmação a premissa que para pôr o mundo em um caminho sustentável, faz-se necessário tomar medidas urgentes, ousadas e transformadoras. Deste modo, cada ODS constitui-se de uma lista demasiada ambiciosa com tarefas (metas) para todas as pessoas em todas as partes a serem cumpridas.

Apesar da sua característica de rede, e por isso bastante interligada, os ODS se complementam. No entanto, destaca-se à temática deste estudo o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável de número 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), na íntegra, o referido ODS objetiva “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.” Tendo em vista que, em 2030, estima-se a existência de 41 megalópoles com mais de 10 milhões de habitantes e há que se considerar que, na maioria das vezes, os índices

de pobreza extrema se instaura nesses espaços urbanos. O quadro 08 exibe as metas relacionadas ao ODS 11.

Quadro 08 – Metas do ODS 11

Objetivo do Desenvolvimento Sustentável nº 11: Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.	
1.	Garantir acesso de todos a habitação segura, adequada e o preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas.
2.	Proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos.
3.	Aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e a capacidade para o planejamento e a gestão participativa.
4.	Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.
5.	Reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e diminuir substancialmente as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade.
6.	Reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.
7.	Proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, em particular para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.
8.	<p>A) Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento.</p> <p>B) Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação à mudança do clima, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.</p> <p>C) Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e robustas, utilizando materiais locais.</p>

Fonte: ONU (2020).

Organização: André Vinícius B. de Andrade Silva (2020).

4.3 Índice de Qualidade Ambiental Urbano (IQUAU)

A partir de todos os eventos relacionados à temática ambiental, desde a década de 1970, e dos múltiplos entendimentos acerca da sustentabilidade bem como sobre o Desenvolvimento Sustentável, seus objetivos e os documentos norteadores para a execução de futuras pesquisas científicas, é que se tem subsídios para os estudos, utilizando indicadores econômicos e socioambientais. Deste modo, as pesquisas utilizando de indicadores, possuem metodologias diversas e os indicadores podem ser trabalhados de maneira disjunta ou na forma de matrizes.

Os indicadores ambientais são frequentemente utilizados para se obter um retrato da qualidade ambiental, bem como dos recursos naturais que visam avaliar tendências locais rumo ao Desenvolvimento Sustentável. As informações oriundas dos indicadores devem se basear em fontes confiáveis, passíveis de serem comparadas e precisam ser acessíveis a população (DIAS; GOMES; ALKIMIN, 2011). Os estudos que utilizam indicadores podem (ou não) obter índices, que de acordo com os autores, trata-se de uma classificação numérica ou descritiva de um volume de informações que objetivam simplificar os dados em prol da facilitação da tomada de decisões.

A elaboração/construção do Índice de Qualidade Ambiental Urbano (IQUAU) para (o recorte espacial estudado, que pode ser ampliado para o município de Aracaju levou em consideração, conforme aponta Nahas (2015), indicadores ambientais úteis à formulação de políticas públicas, de modo que constituem de indicadores básicos e que expressam a capacidade do município em oferecer qualidade de vida à população e permitindo também, com os indicadores georeferenciados, ao gestor público, a identificação de prioridades espaciais para certos investimentos.

Obtenção do IQUAU dos bairros marginais ao rio Sergipe

O IQUAU desenvolvido pelo presente estudo, foi obtido por meio das equações propostas, alimentadas através dos dados descritos, bem como obtidos conforme a fonte informada no quadro 02.

- **INDICADORES DE PRESSÃO**

Cálculo para Índice de Esgoto e Saneamento (IES)

Para a obtenção deste índice parcial, foram estipulados pesos para os tipos de disposição final dos esgotos da região a ser estudada (Tabela 04). Os dados, que foram coletados junto a DESO, foram tabulados de modo a gerar os percentuais (Tabela 18) e se considerou o volume de esgoto coletado pela companhia, atribuindo-lhes peso 1 (esgoto encanado com algum tipo de tratamento posterior), classificando o volume restante em outra forma de escoamento e desta forma, atribuindo-lhe peso 0,1 conforme a metodologia adaptada de Rufino (2002). O resultado foi obtido através da média ponderada entre os percentuais e os pesos através da equação:

$$IES = \frac{P1T1 + P2T2 + \dots PNTN}{P1 + P2 + \dots PN}$$

ONDE:

IES: Índice de Esgotamento Sanitário

PN: Peso do índice parcial respectivo (Tabela 2)

TN: % das formas de tratamento dos esgotos residenciais

Cálculo para o Índice de Pavimentação das Vias (IPV)

Foram obtidas análises dos materiais disponibilizados pela Empresa Municipal de Obras e Urbanização (EMURB) das ruas da área de estudo e a distinção das vias pavimentadas e não pavimentadas. Entendeu-se neste estudo como pavimento, quaisquer materiais de cobertura de determinado solo ou terraplanagem, sem levar em consideração a qualidade dos pavimentos, deste modo, para a obtenção dos resultados, foi realizada a razão entre a quantidade das vias do bairro e as vias que possuem pavimentação (Figura 15).

- **INDICADORES DE ESTADO**

Cálculo para o Índice de Limpeza Urbana (ILU)

Foram coletados dados através dos serviços de limpeza da área de estudo, com informações colhidas com a Empresa Municipal de Serviços Urbanos (EMSURB), onde, foram investigadas as formas de destino final do material coletado. O resultado foi obtido através da razão entre a quantidade de resíduos coletados e a quantidade da população (Tabela 08).

Cálculo para o Índice de Cobertura Vegetal (ICV)

A elaboração deste índice utilizou técnicas de geoprocessamento. Para tanto, a delimitação dos bairros do recorte espacial foi coletada na SEPLOG / Prefeitura Municipal de Aracaju (PMA). A delimitação da área verde foi preparada manualmente pelo autor, por meio da criação de camadas do tipo vetorial com o auxílio do Google Satélite no Sistema de Informações Geográficas (SIG) *QuantumGis* versão 2.32. Posteriormente, foram atribuídas feições de área aos polígonos criados. O arquivo foi exportado no formato *.xml* para a obtenção do somatório (com o software *Microsoft Office Excel*) dispostos na Tabela 17.

Foi avaliado como índice ótimo (peso 1), um percentual maior ou igual a 30% de cobertura vegetal, sendo assim, índices inferiores a este valor, terão atribuição de cobertura insuficiente (peso 0). Por complemento, as localidades com vegetação inferiores a 5% terão condições semelhantes ao deserto Oke (1973 *apud* LOMBARDO *et al.*, 1985), tomando por base os dados que serão obtidos através da equação:

$$ICV = \left(\frac{ACveg}{ATotal} \right)$$

ONDE:

ICV: Índice de Cobertura Vegetal

ACveg: Área (ha) com Cobertura Vegetal

ATotal: Área Total (ha) da localidade

- **INDICADORES DE RESPOSTA**

Cálculo para o Índice de Abastecimento de Água (IAA)

Os dados foram coletados com a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO). Para a determinação deste índice, utilizou-se a razão entre os domicílios existentes em cada bairro e os domicílios que possuem ligações ativas de água.

Deste modo, a Tabela 18 expõe o valor dos índices parciais desenvolvidos pelo presente estudo, mediante as equações, para os bairros marginais ao rio Sergipe no município de Aracaju, a saber: Porto Dantas, Industrial, Centro, São José, Treze de Julho e Coroa do Meio.

Tabela 18 – Índices Parciais do recorte espacial

Bairro	IES	IPV	ILU	ICV	IAA
Porto Dantas	0,15	0,8	0,38	1	1
Industrial	0,25	0,92	0,38	0	1
Centro	0,45	1	1,06	0	1
São José	0,24	1	0,89	0	1
Treze de Julho	0,24	1	0,60	0	1
Coroa do Meio	0,32	0,84	0,79	0	1

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

O índice de qualidade ambiental urbano (IQUAU) foi obtido através da somatória do produto entre os índices parciais e seus pesos respectivos (Tabela 05), conforme mostra a equação a seguir, e os resultados foram organizados na Tabela 19 para melhor visualização dos quantitativos. Os valores representantes do grau/classe de qualidade do ambiente estão representados na Tabela 06.

$$IQUAU = IES.pIES + IAA.pIAA + ILU.pILU + IPV.pIPV + ICV.pICV$$

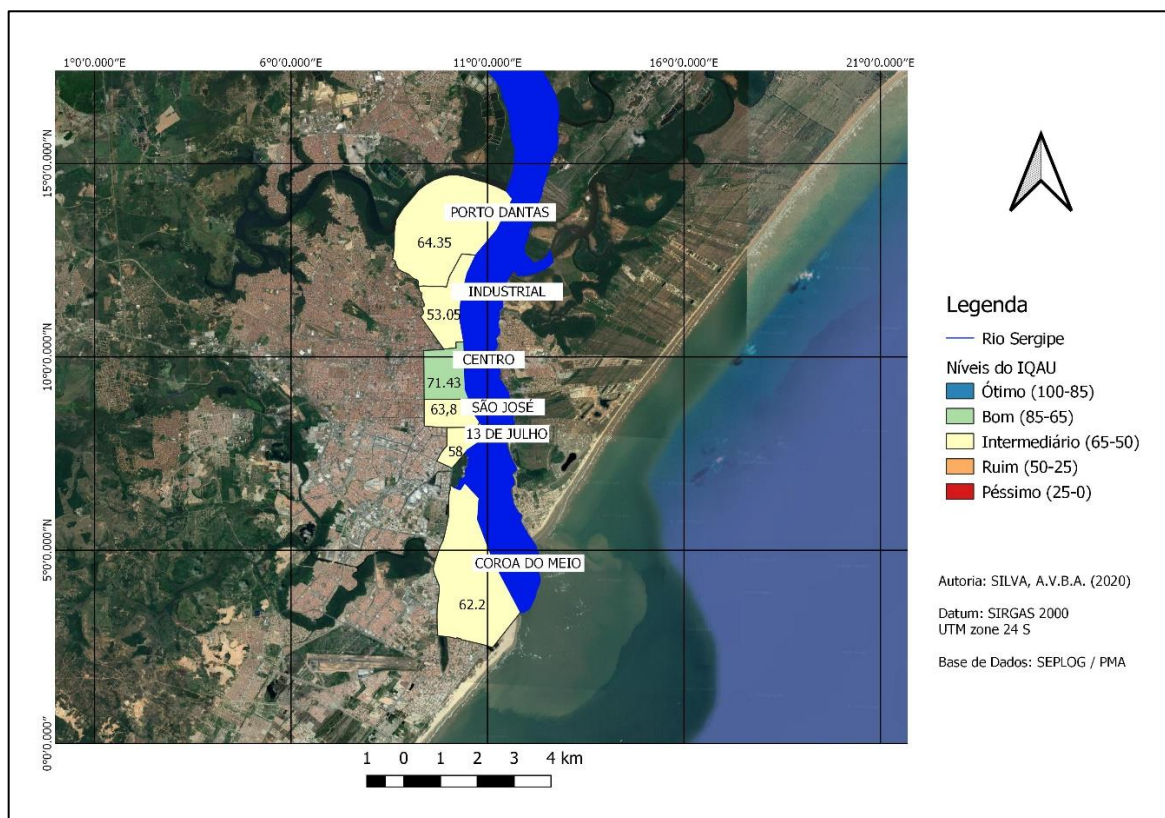
ONDE:

IQUAU: Índice de Qualidade Ambiental Urbano

IES: Índice de Esgotamento Sanitário / pIES: Peso do respectivo índice
 IAA: Índice de Abastecimento de Água / pIAA: Peso do respectivo índice
 ILU: Índice de Limpeza Urbana / pILU: Peso do respectivo índice
 IPV: Índice de Pavimentação das Vias / pIPV: Peso do respectivo índice
 ICV: Índice de Cobertura Vegetal / pICV: Peso do respectivo índice

Dos seis bairros marginais ao rio Sergipe, apenas um bairro (Centro), apresentou IQAU com classificação na faixa do nível bom (71,43%) conforme mostra a Figura 34 e a Tabela 19 e, conseqüentemente, obteve o maior índice de qualidade ambiental urbana, os demais bairros foram classificados como pertencentes ao coeficiente intermediário. No entanto, a justificativa para uma melhor classificação do bairro centro, gira em torno do tamanho da sua área, o que configura maior facilidade na cobertura viária (o bairro obteve pontuação máxima neste indicador), associada a grande quantidade de estabelecimentos comerciais em detrimento de residências/moradias, o que acarreta numa maior cobertura de coleta dos resíduos sólidos (o que conferiu também máxima pontuação no indicador em questão).

Figura 35 – Classes do IQAU



Fonte: SEPLOG – PMA (2019) / **Organização:** André Vinícius B. de A. Silva (2020)

Tabela 19 – Organização do IQAU

Bairro	IES	pIES	IPV	pIPV	ILU	pILU	ICV	pICV	IAA	pIAA	IQAU	Classificação
Porto Dantas	0,15	25	0,8	10	0,38	20	1	15	1	30	64,35	C - Intermediário
Subtotal	3,75		8		7,6		15		30			
Industrial	0,25	25	0,92	10	0,38	20	0	15	1	30	53,05	C - Intermediário
Subtotal	6,25		9,2		7,6		0		30			
Centro	0,45	25	1	10	1,00	20	0	15	1	30	71,43	B - Bom
Subtotal	11,25		10		20		0		30			
São José	0,24	25	1	10	0,89	20	0	15	1	30	63,8	C - Intermediário
Subtotal	6		10		17,8		0		30			
Treze de Julho	0,24	25	1	10	0,6	20	0	15	1	30	58	C - Intermediário
Subtotal	6		10		12		0		30			
Coroa do Meio	0,32	25	0,84	10	0,79	20	0	15	1	30	62,2	C - Intermediário
Subtotal	8		8,4		15,8		0		30			

Organização: André Vinícius Bezerra de Andrade Silva, 2020.

Um ponto interessante a se observar na tabela 19, é que todos os bairros possuíram índices parciais máximos no que concerne ao abastecimento de água e o mesmo não ocorre no que tange ao esgotamento sanitário (onde apenas o bairro centro obteve um número com maior proximidade aos 50% de cobertura), o que denota uma boa cobertura nos serviços de abastecimento de água bem como, um atendimento deficitário em relação à coleta dos resíduos líquidos dos bairros em questão. Apenas o bairro Centro possui 100% de cobertura no que tange ao serviço de limpeza urbana, estando, por sua vez abaixo de 50% os bairros Porto Dantas e Industrial.

Dito isto, e sabendo que o ambiente marginal ao rio Sergipe, no município de Aracaju, trata-se também de um recinto estuarino e baseado nos escritos de Dias, Gomes e Alkmin (2011), para este estudo, foram atribuídos os maiores pesos aos indicadores de saneamento básico, seguido da classe vegetação, que recebeu peso intermediário. O menor peso foi atribuído à classe que concerne à pavimentação viária, visto que as duas últimas categorias não interferem diretamente na prevenção de doenças como as classes de indicadores referentes ao saneamento básico.

Deste modo, a varável mais importante para a construção do IQAU foi representada pela classe Saneamento Básico, sendo o indicador que versa sobre o esgotamento sanitário evidenciado como o mais relevante e crucial para o estudo, visto que, em comparação com os demais indicadores, tem o segundo maior peso e por sua vez, os menores índices parciais (tabela 18) e consequentemente representam menores percentuais de cobertura do serviço de coleta de esgotos.

Na Grande Aracaju, a produção de resíduos representa um contingente de 71% do território do estado, concebendo em números 546t/dia sendo 50% desse valor representado por resíduos orgânicos nos bairros residenciais, seguido por papéis e plásticos (OLIVEIRA; VILAR; VIEIRA, 2014).

De acordo com os dados do SNIS (2012), o índice de hidrometração em Aracaju representa um total de 98,99% estando 89,5% da população urbana coberta pelo serviço que utiliza em média 124,9m³ de água *per capita*. Agora, se tratando do esgotamento sanitário, de acordo com o SNIS (2012), apenas 22,28% da capital possui coleta de esgoto, no entanto, do esgoto coletado na capital sergipana, todo o volume recebe algum tipo de tratamento. A estimativa para o recorte espacial realizada pelo presente estudo representa um valor de apenas 3,64% da capital ou 8,70m³ de esgoto *per capita*, então, percebe-se que um grande volume de

efluentes que chegam aos domicílios não retornam para a coleta do esgotamento e, portanto, não recebem tratamento algum.

Outro indicador com a presença de pontuação máxima em três bairros (Centro, São José e Centro) foi o que concerne à pavimentação das vias, onde observa-se também que há um alto índice de impermeabilização do solo urbano. O que pode ser explicado pelas obras que vêm sendo realizadas na capital sergipana bem como no especial a exemplo do Corredor Beira Mar e do bairro Coroa do Meio, contemplado com uma obra de transformação urbanística de enquadramento, nivelamento, drenagem e pavimentação de 30 ruas.

Oke (1973 *apud* LOMBARDO 1985) estima que o índice de cobertura vegetal no espaço urbano deve girar em torno de 30% para proporcionar um balanço térmico, sendo que áreas com percentual inferior a 5% são consideradas desérticas. Neste sentido, a cobertura vegetal foi insuficiente nos bairros estudados com exceção do bairro Porto Dantas (40,31%) e a justificativa para alcançar o pleito certamente está associada à ampla quantidade de Mata Atlântica, preservada no interior do Parque da Cidade, e a Área de Proteção Ambiental (APA) – Morro do Urubu.

Porém, um ponto de importante destaque no quesito cobertura vegetal, cabe ao valor do índice do bairro Coroa do Meio (16,13%), que embora não se encaixe no percentual estimada por Oke (igual ou superior a 30%), não apresenta características desérticas no que concerne à cobertura vegetal de acordo também com a metodologia utilizada neste estudo.

O documento que rege a arborização urbana de Propriá demonstra que o estado de Sergipe possui apenas 13% do seu território arborizado (SERGIPE, 2019). Figueiredo, Góis e Melo e Souza (2012) relatam que o crescimento urbano desorganizado revela desigualdades a exemplo do acesso limitado à natureza. A Lei Federal Nº 6.766/1979 que delimitava 35% do espaço terrestre urbano para áreas públicas sendo 10% deste percentual destinado aos espaços verdes citadinos foi modificada pela lei Nº 9.785/1999 onde os percentuais foram deixados a cargo das legislações municipais. Diante do exposto, e tomando por base o estudo de Kohler (2016), ficam verificados dificuldades e/ou impedimentos no que concerne à realização de projetos de arborização urbana, visto que o ambiente citadino apresenta condições geológicas (e porque não dizer antrópicas – tomando por base as derivações antropogênicas) ao ambiente natural.

Apesar de mais da metade das vias aracajuanas (55,4%) estarem urbanizadas, há um percentual maior de arborização (56,6%) dessas vias (IBGE, 2016), o que, de certo modo, vem a refutar as condições desérticas estabelecidas por Oke (1973 *apud* LOMBARDO 1985)

utilizados no presente estudo, tendo em vista que o termo desertificação pode soar como ausência de vegetação associado às altas temperaturas, o que não pode ser considerado via de regra à capital sergipana como ficou evidenciado no estudo de Figueiredo, Góis e Melo e Souza (2012) que os bairros da Zona Sul aracajuana apresentam maiores índices de arborização nas praças públicas e maior visibilidade e priorização de investimentos por parte do poder público em áreas com maior concentração de renda e consequentemente maior favorecimento do setor imobiliário.

Há que se diferenciar a *cobertura vegetal* (aqui delimitada com abrangências mais gerais) da *arborização das praças públicas* elencada no estudo de Figueiredo, Góis e Melo e Souza (2012). Esta última está mais intimamente ligada à população e, por sua vez, à melhor qualidade (de vida) urbana. Portanto, numa comparação biogeográfica entre os bairros com maiores percentuais de cobertura vegetal (Porto Dantas, na Zona Norte e Coroa do Meio, na Zona Sul), o conforto térmico pode ser melhor atribuído à Coroa do Meio, tendo em vista que a maior área de vegetação do bairro Porto Dantas está representada pela APA Morro do Urubu, sendo uma área mais isolada das residências, que são outro fator preponderante no bairro, partindo do princípio que no local há maior quantidade das chamadas habitações subnormais, sendo também mais vulnerável às ações das mudanças climáticas.

Corroborando com a afirmação anterior, o mesmo estudo realizado por Figueiredo, Góis e Melo e Souza (2012), evidenciou, ainda, numa pesquisa de percepção com os moradores, frente à outra atribuição realizada pelo ministério da saúde em 2008 elencando Aracaju como a capital brasileira da qualidade de vida e concluiu que os moradores da Zona Sul (com maior percentual arbóreo nas praças públicas) foram os que mais concordaram com este título. Contudo, as justificações às respostas conferem para Aracaju a característica de uma cidade ótima de se habitar, no entanto, com diferenças discrepantes entre as zonas e que a qualidade de vida não é garantida a todos(as), apenas à população que dela usufrui.

O menor IQAU foi apresentado pelo bairro Industrial (53,05%) e os baixos índices parciais de esgotamento sanitário e de cobertura vegetal, potencialmente, contribuíram para este feito. No que diz respeito à classificação adotada segundo a escala Likert de 5 pontos (VIEIRA; DALMORO, 2008), elencados para este estudo como A, B, C, D e E (tabela 06) que variam do ‘péssimo’ ao ‘ótimo’, as faixas de valores dentro da escala não são constantes variando de 25% nos níveis de IQAU caracterizados como ‘péssimo (0-25)’ e ‘ruim (25-50)’; 20% no grau de IQAU ‘bom (65-85)’ e 15% nas classificações ‘intermediário (50-65)’ e ‘ótimo (85-100)’.

A partir desta descrição, visto que, excetuando o bairro Centro, o restante dos bairros (Porto Dantas, Industrial, São José, Treze de Julho e Coroa do Meio) se classificaram com o IQAU ‘intermediário’, evidencia-se que (tomando por base as faixas de variação entre as classes), o bairro Industrial (53,05) foi o que se manteve mais distante do percentual próximo à mudança de faixa (tabela 19), seguido do bairro Treze de Julho (58). O mais próximo ao limite entre as faixas ‘intermediário’ e ‘bom’ (que representa um valor de 65%), foi o bairro Porto Dantas (64,35), seguido do bairro São José (63,8) e Coroa do Meio (62,2).

O valor próximo ao limítrofe da transição para um IQAU ‘bom’ do bairro Porto Dantas se deu visto que ao referida adjacência se destacou, sendo por sua vez a única a atingir o indicador de cobertura vegetal visto a presença da unidade de conservação in loco ao seu território já que, em comparação com um bairro localizado na mesma zona e por coincidência são adjacências contíguas (bairro Industrial), apresentaram valores similares em todos os outros grupos de indicadores (tabela 18) onde também, ambos apresentaram cobertura inferior a 50% do serviço de limpeza.

Os bairros em questão estão localizados na Zona Norte, acima do bairro Centro da cidade de Aracaju/SE, e apresentam segunda e terceira posição no ranking dos bairros do recorte espacial no que tange à maior população (Porto Dantas: 10.858 hab. e Industrial: 18.007 hab.) e valores inversamente proporcionais no que diz respeito à renda sendo, respectivamente a primeira e segunda posição com as menores aplicações monetárias por residência (Porto Dantas: R\$: 814,54 e Industrial: R\$: 1.535,49) da área de estudo. Apesar de estar mais sujeito à transição de nível do IQAU, o bairro Porto Dantas, segundo informações colhidas, não oferece o mesmo nível de segurança, quando comparado com outras localidades do recorte espacial, e por tanto, não apresenta uma completa qualidade de vida quando se pensa nas questões mínimas (saúde, segurança e educação) que somam à qualidade ambiental.

Os outros três bairros, também contíguas, considerados de habitação nobre da capital sergipana e localizados à Sul do bairro Centro, são as adjacências São José, Treze de Julho e Coroa do Meio que apresentaram índices parciais próximos aos demais bairros na faixa intermediária. No entanto, as parciais referentes ao indicador de limpeza pública (tabelas 18 e 19) foram destaques, superiores a 50% de cobertura e crucial no desempate, proporcionando um valor mais próximo à mudança de faixa.

CONCLUSÕES —

Os indicadores utilizados neste trabalho estão relacionados à disponibilidade de infraestrutura urbana e consequentemente interferem no processo de saúde e bem-estar humano. O presente estudo quantificou o nível dos impactos gerados pela ação humana que estão representados pelo estado atual da qualidade do ambiente, de modo que se tornou possível evidenciar disparidades entre os bairros do recorte espacial.

A descrição qualitativa dos indicadores, aplicados no desenvolvimento do presente estudo, demonstrou que, quanto mais próximos da zona Norte da cidade, os números evidenciaram (de modo que também foi possível identificar os problemas socioambientais) que os bairros apresentam mais descasos no que tange à coleta de esgotamento sanitário, diferentemente dos bairros da zona Sul, onde a concentração de renda é maior, ou seja, percebe que há menor intervenção do poder público na Zona Norte. Apenas o bairro Porto Dantas apresentou cobertura vegetal significativa, o que merece destaque à Área de Preservação Ambiental Morro do Urubu, no Parque da Cidade, com proteção da vegetação de Mata Atlântica nativa. Entretanto, haja vista a maior quantidade de habitações subnormais no bairro, a quantidade de vegetação isolada na APA acaba por não oferecer benefícios mais diretos à comunidade.

Os solos dos espaços públicos de convivência estão impermeabilizados, e associados à alta taxa de pavimentação das vias e ao baixo percentual de cobertura vegetal também merece destaque, visto que, reflete diretamente sobre o desconforto térmico, além de dificultar no processo de drenagem e escoamento das águas pluviais.

No tocante às chuvas e drenagem, os bairros em questão (e a cidade de Aracaju), apresentam canais para o declive hídrico, muitos deles poluídos com a presença de esgotos que visivelmente desembocam no rio Sergipe (à exemplo do canal no calçadão da Praia Formosa, bairro Treze de Julho), no bairro Industrial, durante a observação em campo, ficou evidente o despejo direto de efluentes diretamente no rio Sergipe, nas proximidades da Ponte Construtor João Alves Filho. Vale ressaltar que o referido bairro possui uma orla pluvial que é atrativo turístico.

Para a elaboração deste estudo, foram analisados cinco indicadores, considerados fundamentais na identificação da qualidade ambiental: água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, cobertura vegetal e espaços públicos. Foram levadas em consideração as informações referentes à produção e a disposição de resíduos sólidos, acesso à água, sua qualidade e sua disponibilidade, produção e tratamento de efluentes domésticos (esgoto), pavimentação das vias e área com cobertura vegetal. Os dados foram organizados de modo que houve a disposição

de forma qualitativa (com os indicadores descritos) e quantitativa (com a geração do IQAU) das informações a respeito dos principais problemas ambientais no recorte espacial que pode nortear futuros serviços de cidadania. Há que se destacar aqui, a importância dos serviços de saneamento básico, e dentro desta classe, sobressaiu-se a variável relacionada ao esgotamento sanitário, que foi (dentro da categoria), a chave de decisão na diferenciação do valor do Índice de Qualidade Ambiental Urbano dos bairros marginais ao rio Sergipe no município de Aracaju.

Deste modo, respondendo à questão inicial levantada para este estudo, percebe-se também o mau uso das águas do rio Sergipe e denota-se a relação do corpo hídrico que, pela proximidade aos bairros em questão, é fonte de descarga sanitária, o que o torna intimamente ligado à qualidade ambiental urbana dos bairros (e cidades, a exemplo da poluição fluvial do referido corpo d'água também no município de Laranjeiras) em que passa.

Portanto, as conclusões do presente estudo comprovam a maior importância de se avaliar os ambientes costeiros e estuarinos, haja vista que a água se constitui de um elemento fundamental à manutenção da vida e, que o aumento das populações marginais, oriunda de um crescimento banalizado do espaço urbano mais focalizado na polarização turística, resulta também no crescimento do nível de poluição desses ambientes.

A problemática socioambiental elencada neste estudo, apenas se tornou possível de execução, a partir de um conjunto de indicadores dispostos através de uma matriz que ampliaram a abrangência do ambiente estudado. Espera-se com a realização deste, contribuir para a construção e/ou melhoria de políticas públicas e a avaliação da qualidade do ambiente.

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 14.001:2004** – Sistemas de Gestão Ambiental: Requisitos com Orientações para Uso.

Acseirad, H. Discursos da sustentabilidade urbana. **R. B. ESTUDOS URBANOS E REGIONAIS** Nº 1 / MAIO (1999).

ADORNO, Theodor W. **Educação e emancipação**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

ALBAN SUAREZ, N. **Morfologia urbana em la ciudad de Salvador/Brasil – nuevos barrios y su relación com la ciudad heredada**. 1995. Tese (doutorado) – Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid.

ALENCAR, M.M.M. Reciclagem de lixo numa escola pública do município de salvador. **Revista Virtual**, v. 1, n. 2, p. 96-113, 2005.

ALKMIM, J. K.; GOMES, L. A.; DIAS, F. A. Avaliação da qualidade ambiental urbana da bacia do ribeirão do Lipa através de indicadores, Cuiabá/MT/, **Revista Sociedade & Natureza**, v. 23, n. 1, p. 127-142, 2011.

ANA. Agência Nacional das Águas. Atlas Brasil. **Abastecimento urbano de água, panorama nacional**. Volume 1. Brasília, 2010.

APPOLINÁRIO, F. Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa. 2. ed. São Paulo: **Cengage Learning**, 2012.

ARACAJU, Prefeitura Municipal. **LEI Nº 873/82 DE 01 DE OUTUBRO DE 1982**. Estabelece nova delimitação dos Bairros de Aracaju e dá outras providências correlatas.

BARBOSA, G.S. O Desafio Do Desenvolvimento Sustentável. **Revista Visões** 4ª Edição, Nº4, Volume 1 - Jan/Jun, 2008.

BENINI, S. M.; MARTIN, E. S.. Decifrando as áreas verdes públicas. **Formação (Online)**, v. 2, n. 17, 2010.

BRASIL, **Cadernos de Sustentabilidade – Rio+20**. Disponível em: <<http://www.rio20.gov.br/documentos/o-modelo-brasileiro-e-cadernos-da-sustentabilidade-da-rio-20.html>> Acesso em: janeiro de 2012.

BRASIL, **Gestão de Resíduos e Produtos Perigosos – Tratamento**. (Ministério do Meio Ambiente) Resolução CONAMA nº 275 de 2001.

BRASIL, **Resíduos Sólidos – Classificação**. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, NBR: 10004), 71p. 2004.

BRASIL. **Lei Federal Nº 6938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-publicacaooriginal-1-pl.html>> Acesso em janeiro de 2018.

BURALLI, R. J.; CANELAS, T.; CARVALHO, L. M.; DUIM, E.; ITAGYBA, R. F.; FONSECA, M.; OLIVER, S.L.; CLEMENTE, N. S.. Moving Towards The Sustainable Development Goals: The Unleash Innovation Lab Experience. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, 2018.

CAGNIN, C.; FRAGA, R.; VILELA, B. **Cidades Sustentáveis**. Estratégia de Ação para o tema Cidades Sustentáveis: significados e implicações para a política nacional de ciência e tecnologia .Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2015. 31p.

CAPRA, F. A teia da vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução Newton Roberval Eichenberg, **Cultrix**, São Paulo, 1996.

CARVALHO, G. S.; MINGOTI, S. A. **Manual do Usuário: Programas para realização da Análise Hierárquica**. Manual, Departamento de Estatística da UFMG, 2005.

CELERE, M. S.; OLIVEIRA, A. S.; TREVILATO, T. M. B.; MUÑOZ, S. I. S. Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 4, p. 939-947, 2007.

CONAMA, BRASIL. (Ministério do Meio Ambiente). **Resolução Nº 001 de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em janeiro de 2018.

COSTA, C.; FILHO, W. O uso de reciclagem de pavimentos, como alternativa para o desenvolvimento sustentável em obras rodoviárias no Brasil. **Revista Traços**, 12(26). 2017.

CZAPSKI, S. **A implantação da educação ambiental no Brasil**. Coordenação de Educação Ambiental, Ministério da Educação e do Desporto, 166p. 1998.

DANTAS, I. L. A. **Análise microbiológica de cenoura e beterraba irrigadas com águas residuárias domésticas tratadas**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Recursos hídricos), 2015.

DIAS, R. Turismo sustentável e meio ambiente. **Atlas**, 2003.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. 3 ed. São Paulo: Hucitec, Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2000. 161p.

DJONU, P.; RABELO, L. S.; LIMA, P. V. P. S.; SOUTO, M. V. S.; SABADIA, J. A. B.; JUNIOR, P. R. G. S. Objetivos do desenvolvimento sustentável e condições de saúde em áreas de risco. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo/SP, V. 21, n. 1, 2018.

DULLEY, R. D. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agricultura em São Paulo, São Paulo**, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004.

EMSURB, **Caracterização gravimétrica e físico-química dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) do município de Aracaju – SE**. Aracaju, 2009.

FIGUEIREDO, M. L. GOIS, D. V.; MELO E SOUZA, R. Espacialidade da Arborização em Áreas Verdes Públicas de Aracaju, Sergipe. **Revista GeoNordeste**, n. 2, 2012.

FIESP, Departamento da Indústria da Construção (DECONCIC). **Pavimento de vias no Brasil: infraestrutura de transportes terrestres rodoviários e cadeias produtivas da pavimentação** / FIESP.– São Paulo : FIESP, 2017.

FILHO, C. M. C. Agenda 2030 Para O Desenvolvimento Sustentável: Uma Leitura de Política Pública na Clave da Biblioteca Escolar. RDBCI: **Rev. Digit. Bibliotecon. Cienc. Inf.** Campinas/SP, v.16, n.3, p. 355-372 set./dez., 2018.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Tradução Joice Elias Costa. 3.ed. Porto Alegre: Artemed, 2009.

Fonseca, J. F., de Souza Góis, T., Dominicini, W. K., & Teixeira, J. E. S. L. **O estado da arte sobre uso de reciclado de pavimento asfáltico na pavimentação no Brasil e no mundo**. In *Congresso de Pesquisas e Ensino em Transportes, Curitiba, PR*. 2014.

FRAGA, I. M. **Caracterização dos tipos de riscos geológicos no bairro Porto D’Antas, Aracaju-SE**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) 2018.

FREITAS, I. OLIVEIRA, E. NEUMANN, T. Aracaju: Uma história em quadrinhos. (Cartilha) **Tecned**, 2019.

GIUDICE, D. S. **Impactos Ambientais Urbanos: o exemplo do Calabar - Salvador-Bahia**. 1. ed. Salvador: P & A, 2011.

GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; SANCHEZ-FERNANDEZ, G. Empirical evaluation of agricultural sustainability using composite indicators. **Ecological Economics**, v. 69, p. 1062-1075. 2010.

GOULART, M. D. C.; CALISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, ano 2 nº1, 2003

GRÜN, M. **Em Busca da Dimensão Ética da Educação Ambiental**. Campinas – SP: Papirus, 173p., 2007.

GUIZARD, J.B.R.; RAFALDINI, M.E.; PONTES, F.F.F.; BRONZEL, D.; PERES, C.R.; FERREIRA, E.R.; REIS, F.A.G.V. Aterro sanitário de Limeira: diagnóstico ambiental. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 3, n. 1, 2006.

GUZMÁN, M.J. Falar dos outros, saber dos outros. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**. Número 25: nov/2015 - abril/2016, p. 172-191.

GUZMÁN, M.J. Falar dos outros, saber dos outros. **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**. Número 25: nov/2015 - abril/2016, p. 172-191.

HAMMOND, A.; ADRIAANSE, A.; RODENBURG, E.; BRYANT, D.; WOODWARD, R. **Environmental Indicators: A systematic approach to measuring and reporting on**

environmental policy performance in the context of sustainable development. Word Resources Institute, may, 1995.

HENKE-OLIVEIRA, C. Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas. **Dissertação de Mestrado.** Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, 1996.

HERCULANO, S. C. A qualidade de vida e seus indicadores. **Ambiente & Sociedade. Ano I, n. 2, p. 1o, 2000.**

HÖFLING, E. M. Estado e políticas (públicas) sociais. **Cadernos do CEDES (UNICAMP),** Campinas, v. 21, n. 20, p. 30-41, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do Demográfico de 2010.

INAGAKI, A. D. M.; CARDOSO, N. P.; LOPES, L. J. P. L.; ALVES, J. A. B.; MESQUITA, J. R. F.; ARAÚJO, C. G. M.; KATAGRI, S. Análise espacial da prevalência de toxoplasmose em gestantes de Aracaju, Sergipe, Brasil. **Rev Bras Ginecol Obstet.** 2014; 36(12):535-40

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?=&t=destaques>> Acesso em 08 ago 2019.

JURAS, I.A.G.M. Rio + 10 O plano de ação de Joanesburgo. Relatório Especial. **Consultoria Legislativa, 2002.**

KEMERICH, P. D. C.; RITTER, L. G.; BORBA, W. F. Indicadores de Sustentabilidade Ambiental: métodos e aplicações. **REMOA - V. 13, N. 5 (2014): Edição Especial LPMA/UFSM, p. 3723-3736.**

KESSELRING, T. O conceito de Natureza na história do pensamento ocidental. **Episteme,** Porto Alegre, n 11, p. 153-172, jul./dez. 2000.

KOHLER, R. **Aspectos físicos, legais e gestão da arborização viária em Aracaju, Sergipe.** In: Cenários urbanos: riscos e vulnerabilidade na gestão territorial Rosemeri Melo e Souza; Sindiany Suelen Caduda dos Santos; Eline Almeida Santos; Raquel Kohler (organizadoras).- Aracaju: Criação, 2016.

KRAN, F.; FERREIRA, F. P. M. Qualidade de vida na cidade de Palmas – TO: Uma análise através de indicadores habitacionais e ambientais urbanos. **Ambiente & Sociedade – Vol. IX nº. 2 jul./dez. 2006.**

KRONENBERGER, D. Desenvolvimento Local Sustentável: uma abordagem prática. **Editora SENAC,** São Paulo, 275p. 2011.

LIMA, R. C., VIEIRA, V. M., COSTA, C. A. N.; VIANA, A. S. Análise comparativa dos impactos ambientais gerados na utilização de dois diferentes ligantes asfálticos no processo de pavimentação de estradas. **Revista Eletrônica de Energia,** 2016.

LIMA, L. E. P. **A Memória rema contra a maré: lembranças sobre a degradação ambiental da Praia do Aracaju**. Tese de Doutorado (Desenvolvimento e Meio Ambiente) 2013.

LOMBARDO, Adilson; CARDOSO, Olga Regina; SOBREIRA, Paulo Eduardo. Mobilidade e Sistema de Transporte Coletivo. **Opet. com. br**, c2017. Disponível em: < <http://www.opet.com.br/faculdade/revista-cc-adm/pdf>, n. 7, 2012.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles**. O exemplo de São Paulo. São Paulo, Hucitec, 1985, p. 244.

MARCATTO, C. Educação ambiental: conceitos e princípios. Belo Horizonte: **FEAM**, v. 1, 2002

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARKONI, M.A; LAKATOS, E.M. Fundamentos de Metodologia Científica. **Atlas S.A.** 4 ed. São Paulo, 288p, 2001.

MARKONI, M.A; LAKATOS, E.M. Metodologia do Trabalho Científico. **Atlas S.A.** 6 ed. São Paulo, 219p, 2001.

MARTINS, A. L. P.; SILVA, M. N. A.; COSTA, M. K. L.; AGUIAR, A. C. F. Prospecção Científica Sobre Índices De Sustentabilidade Utilizados Na Agricultura. **Revista GEINTEC**—ISSN: 2237-0722. Aracaju/SE. Vol.8, n.2, p.4357-4368, abr/maio/jun – 2018

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. J. **Ambiência urbana**. Masquatro Editora, 2009

MATOS, R. R. A.. **Estimativa dos componentes azul e verde da pegada hídrica da batata-doce no agreste sergipano**. Dissertação de Mestrado (mestrado em recursos hídricos) 2016.

MÁXIMO, L. M. A Agenda 2030 de desenvolvimento da ONU: os desafios e potencialidades dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para o continente africano. **Revista Perspectiva**, v. 8, n. 15, 2015.

MAYNARD, A. **História do seu bairro – São José em Aracaju**. Disponível em: <<http://istoessergipe.blogspot.com/2013/06/historia-do-seu-bairro-bairro-sao-jose.html>> Acesso em 08 ago 2019.

MELO e SOUZA, Rosemeri. De Que Ambiente se Fala em Ciências Ambientais?: Uma contribuição dialógica à inter (in) disciplinaridade. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, v. 2, n. 1, p. 164-174, 2013.

MONTEIRO, A. R., VERAS, A. T. D. R. A questão habitacional no Brasil. **Mercator (Fortaleza)**, 2016.

MORADILLO, E.F; OKI, M.M.C. Educação ambiental na universidade: construindo possibilidades. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 332-336, 2004.

MORALES, M.R. MANSUR, C.B. **Representação social dos estudantes de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS – sobre Meio Ambiente.** 8º ENEPE UFGD, 5º EPEX UEMS, 2015.

MORATO, A. **Um passeio pelo centro histórico de Aracaju.** Disponível em: <<https://blogmeuestestino.com/2016/05/14/centro-historico-de-aracaju-se/>> Acesso em 08 ago 2019.

MOREIRA, S.R.; MESSEDER, J.C. **Educação Ambiental: um estudo investigativo junto a professores da rede pública de Nova Iguaçu (RJ).** VII Enpec, Florianópolis 8 nov 2009.

MORIN, E. **O paradigma perdido: a natureza humana.** 4. ed. Portugal: Publicações Europa-América, 1988. 222 p.

MUNDO, Transformando Nosso. a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **Recuperado em**, v. 15, 2016.

MUÑOZ, S. I. S. **Impacto Ambiental na área do Aterro Sanitário e Incinerador de Resíduos Sólidos de Ribeirão Preto, SP: Avaliação dos níveis de Metais Pesados.** 2002. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.

NAHAS, M. I. P. **Qualidade de Vida Urbana: abordagens, indicadores & experiências Internacionais.** Belo Horizonte: C/Arte, 2015.

NASCIMENTO, E. P. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **estudos avançados** 26 (74), 2012.

NASCIMENTO, F. P. **Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos.** In: “Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática – como elaborar TCC”. Brasília: Thesaurus, 2016.

NATIVE: **Glossário.** Disponível em: < <http://www.nativealimentos.com.br/pt-br/sustentabilidade/glossario.html?l=I>> Acesso em janeiro de 2018.

NUCCI, J. C.,; CAVALHEIRO, F. (1999). Cobertura vegetal em áreas urbanas: conceito e método. São Paulo: **GEOUSP**, (6), 29-36.

OECD. Organization for Economic Cooperation and Development. **Core set of indicators for environmental performance reviews.** Paris: OECD, 1993.

OLIVEIRA; L. M. S.; VILAR, J. W. C.; VIEIRA, L. V. L. **Regionalização da Gestão de Resíduos Sólidos em Sergipe.** In VILAR, J. W. C.; VIEIRA, L. V. L. (org.) Conflitos Ambientais em Sergipe. 1 ed. Instituto Federal de Sergipe – Aracaj

OLIVEIRA, L. R.; MEDEIROS, R. M.; TERRAC, P. B.; QUELHAS, O. L. G. Sustentabilidade: da evolução dos conceitos à implementação como estratégia nas organizações. **Produção**, v. 22, n. 1, p. 70-82, jan./fev. 2012.

OUR COMMON FUTURE/Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

PASSOS, P.N.C. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia**, v. 6, n. 6, 2009.

PAUL, Bâc Dorin. Sustainable Development—A theoretical approach. **Annals of the University of Oradea, Economic Science Series**, v. 17, n. 2, p. 581-585, 2008.

PEREIRA, Jailde Fontes. **Clima urbano e (des)conforto térmico na cidade de Aracaju-SE**. Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – Universidade Federal de Sergipe, 2019.

PEREIRA, V.A.; GIBBON, C.A. A Educação Ambiental no ensino: Investigando as abordagens, percepções e desafios na realidade de uma escola pública em Rio Grande (RS). **Revbea**, São Paulo, V. 9, No 2: 376-394, 2014.

PIZZOL, K. M. S. A.; RIBEIRO, E. L. O cotidiano urbano: uso e mobilidade nos passeios públicos de quatro bairros da cidade de João Pessoa – PB. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências -. **GEOGRAFIA** – v. 14, n. 2, jul./dez. 2005

RABELO, J. N. **Sociabilidades e enobrecimento: o bairro Treze de Julho em Aracaju**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Sociologia) 2010.

RESENDE, P. S.; SOUZA, J. R.; SILVA, G. O.; RAMOS, R. R.; SANTOS, D. G. QUALIDADE AMBIENTAL EM PARQUES URBANOS: levantamento e análises de aspectos positivos e negativos do Parque Municipal Victório Siquierolli – Uberlândia – MG. **OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia**, v.4, n.10, p. 53-73, ago. 2012.

RIBEIRO, J.W.; ROOKE, J.M.S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso. UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, Juiz de Fora, 36p. 2010.

RODRIGUES, L. P.; SANTOS, C. A. J. Os parques urbanos de Aracaju/SE-Brasil enquanto espaços públicos de lazer e turismo. **Caribeña de Ciencias Sociales**, (julio). 2018.

RODRIGUES, T. K. **Análise das mudanças da linha de costa das principais desembocaduras do estado de Sergipe, com ênfase no rio Sergipe**. 2014. 91p. Dissertação de Mestrado/Mestrado em Geologia, (Programa de Pós Graduação em Geologia Marinha, Costeira e Sedimentar), Universidade Federal da Bahia – UFBA, 2014.

RUFINO, R. C. **Avaliação da qualidade ambiental do município de Tubarão (SC) através do uso de indicadores ambientais**. Florianópolis. 113f. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)–Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e Métodos**. 2, ed. Oficina de Textos, São Paulo, 2013.

SANDERSON, Eric W.; WALSTON, Joseph; ROBINSON, John G. From bottleneck to breakthrough: Urbanization and the future of biodiversity conservation. **BioScience**, v. 68, n. 6, p. 412-426, 2018.

SANTOS, C. F. S. "A população do bairro industrial: desafios passados e do presente." disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/a-populacao-do-bairro-industrial-desafios-passados-e-do-presente/71046>> acesso em 08 ago 2019.

SANTOS, G. C. **Dinâmica da paisagem costeira da Coroa do Meio e Atalaia-Aracaju-SE**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geografia) 2012.

SANTOS, M. C. J. **OS IMPACTOS AMBIENTAIS GERADOS NA OCUPAÇÃO URBANA DO BAIRRO JARDINS-ARACAJU-SERGIPE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

SANTOS, P. A. **AValiação Ambiental Utilizando Matriz de Indicadores na Área Urbana de Nossa Senhora das Dores/SE**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2007.

SANTOS, Carla Zoaid Alves dos. **Subsídios para o planejamento das áreas verdes públicas de Aracaju, Sergipe**. Dissertação de Mestrado. UFS. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, São Cristóvão-SE: 2013. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/4296/1/CARLA_ZO Aid_ALVES_SANTOS.pdf>. Acesso em 12 de junho de 2020.

SCHUCH, M. I. S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geomática), 2006.

SERGIPE, Governo do Estado. **RELATÓRIO FINAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DORIO SERGIPE**. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, outubro, 2015.

SERGIPE, Programa de Desenvolvimento do Turismo do Estado de Sergipe (PRODETUR). **Avaliação Ambiental Estratégica do PRODETUR Nacional no Estado de Sergipe**. Dezembro de 2014.

SILVA, A. V. **SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA, ECONÔMICA E SOCIAL DA FAZENDA TAMANDUÁ COM A AGRICULTURA BIODINÂMICA, SANTA TERESINHA (PB)**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2012.

SILVA, C. M. **Caracterização espaço temporal da endemidade de hanseníase nos bairros de Aracaju, Sergipe, Brasil**. Dissertação (mestrado em Biologia Parasitária) – Universidade Federal de Sergipe, 2017.

SILVA, C. M. **Caracterização espaço temporal da endemidade de hanseníase nos bairros de Aracaju, Sergipe, Brasil**. Dissertação de Mestrado (Biologia Parasitária) 2017.

SILVA, M.N. A educação ambiental na sociedade atual e sua abordagem no ambiente escolar. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XV, n. 99, 2012.

SIMÕES, F. **Inauguraram no México a primeira estrada do mundo feita de plástico reciclável**. Disponível em:

<http://www.aguaboanews.com.br/noticias/exibir.asp?id=20879¬icia=inauguraram_no_mexico_a_primeira_estrada_do_mundo_feita_de_plastico_reciclavel> Acesso em 12 fev 2020.

SOUZA, A. **Qualidade de Vida Urbana**. Coleção Debates Urbanos, Vol 7. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

MELO E SOUZA, R. e. **Redes de Monitoramento Socioambiental e Tramas da Sustentabilidade**. São Paulo, Annablume, 2007.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue Urbanization and dengue ecology. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, p. 99-102, 2001.

Twomey, S. Pollution and the planetary albedo. **Atmos. Environ**, 8 (12), 1251-1256, 1974.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de sustentabilidade: um levantamento dos principais sistemas de avaliação. **Cadernos eBAPE. Br**, v. 2, n. 1, p. 01-14, 2002.

VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. FGV editora, 2004.

VASCONCELOS, Ana Maria Nogales; GOMES, Marília Miranda Forte. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 4, p. 539-548, 2012.

VELTRONE, A. R. **O conceito de natureza em diferentes ciências**. Dissertação (mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade. São Carlos/SP: Universidade Federal de São Carlos, 2013.

VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados? **Anais do XXXII Encontro da ANPAD**. Rio de Janeiro / RJ 6 a 10 de setembro de 2008.

APÊNDICES

APÊNDICE A -
Planilha de Observação do
Ambiente das Praças

APÊNDICE A - Planilha de Observação do Ambiente das Praças	BAIRROS MARGINAIS AO RIO SERGIPE EM ARACAJU																							
	Porto Dantas	Industrial			Centro								São José					Treze de Julho				Coroa do Meio		
		01	01	02	03	01	02	03	04	05	06	07	08	01	02	03	04	05	01	02	03	04	01	02
Ambiente Arborizado	N	S	N	N	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S
Visitação	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S
Espaço de Lazer (gratuito)	S	N	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N	N	N	N	S	S	S	N	S
Espaço de Lazer (privado)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Espaço para descanso	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S
Informação ao público	S	N	N	N	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	S
Ambiente conservado	S	N	S	N	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S
Banca de jornais/revistas	N	N	N	N	S	S	S	N	N	N	S	S	S	N	N	S	N	N	N	N	N	S	S	S
Quiosques de vendas	N	S	N	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S	N	S	N	S	S	S	S
Ponto de ônibus	S	N	N	S	S	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S	N	S	N	N	S	S	S	N	S
Ponto de táxi	N	N	N	N	N	S	N	S	N	S	N	S	S	N	S	N	S	N	N	S	N	S	N	S
Iluminação (noite)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S
Cobertura (dia)	S	N	S	S	N	N	S	N	S	S	N	N	S	N	S	N	N	N	N	N	S	S	S	S
Segurança	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	S
Impermeabilizada	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S
Acessibilidade	S	S	N	N	N	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S
Lixeira	S	N	S	N	S	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	S
Banheiro	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	N	N	N
Bebedouro	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

*As informações referentes à identificação das praças, encontram-se no capítulo teórico que dispõe dos espaços públicos // Legenda: S – sim N – não **(imagens nos apêndices)**

APÊNDICE B / PRANCHA 1 - IMAGENS DA ÁREA DE ESTUDO (MARGEM DO RIO SERGIPE)



Prancha de Imagens da Área de Estudo: O uso (in)direto do rio Sergipe. A-B (Coroa do Meio); C (Industrial); D (13 de Julho) e E (São José). **Fonte:** Autor (2018)

APÊNDICE C / PRANCHA 2 – PRAÇAS NO RECORTE ESPACIAL



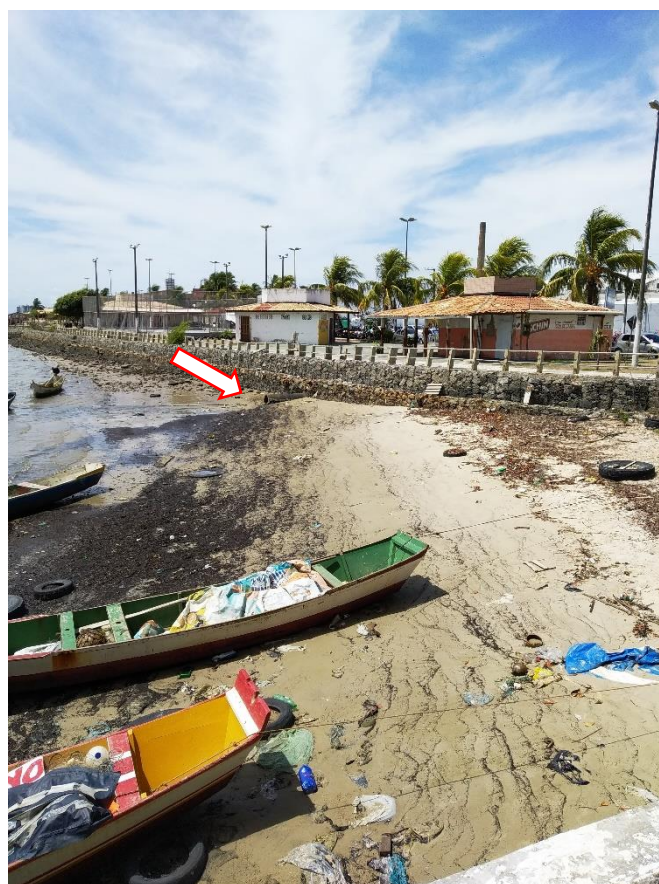
1 - Orla do Porto Dantas – Bairro Porto Dantas



2 - Praça Fausto Cardoso – Bairro Centro



3 - Calçadão da Praia Formosa – Bairro Treze de Julho

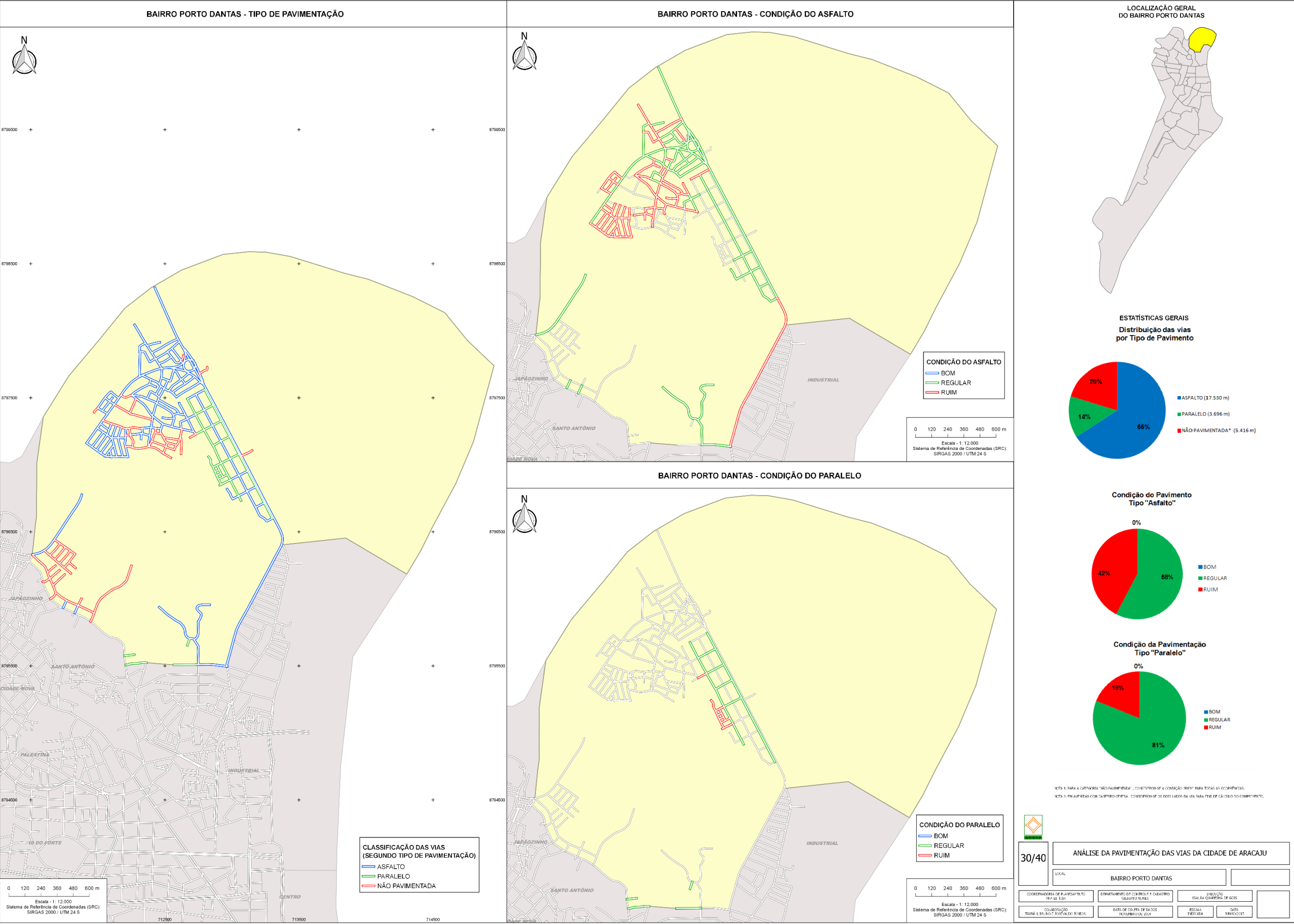


4 - Orlinha do Bairro Industrial – Bairro Industrial

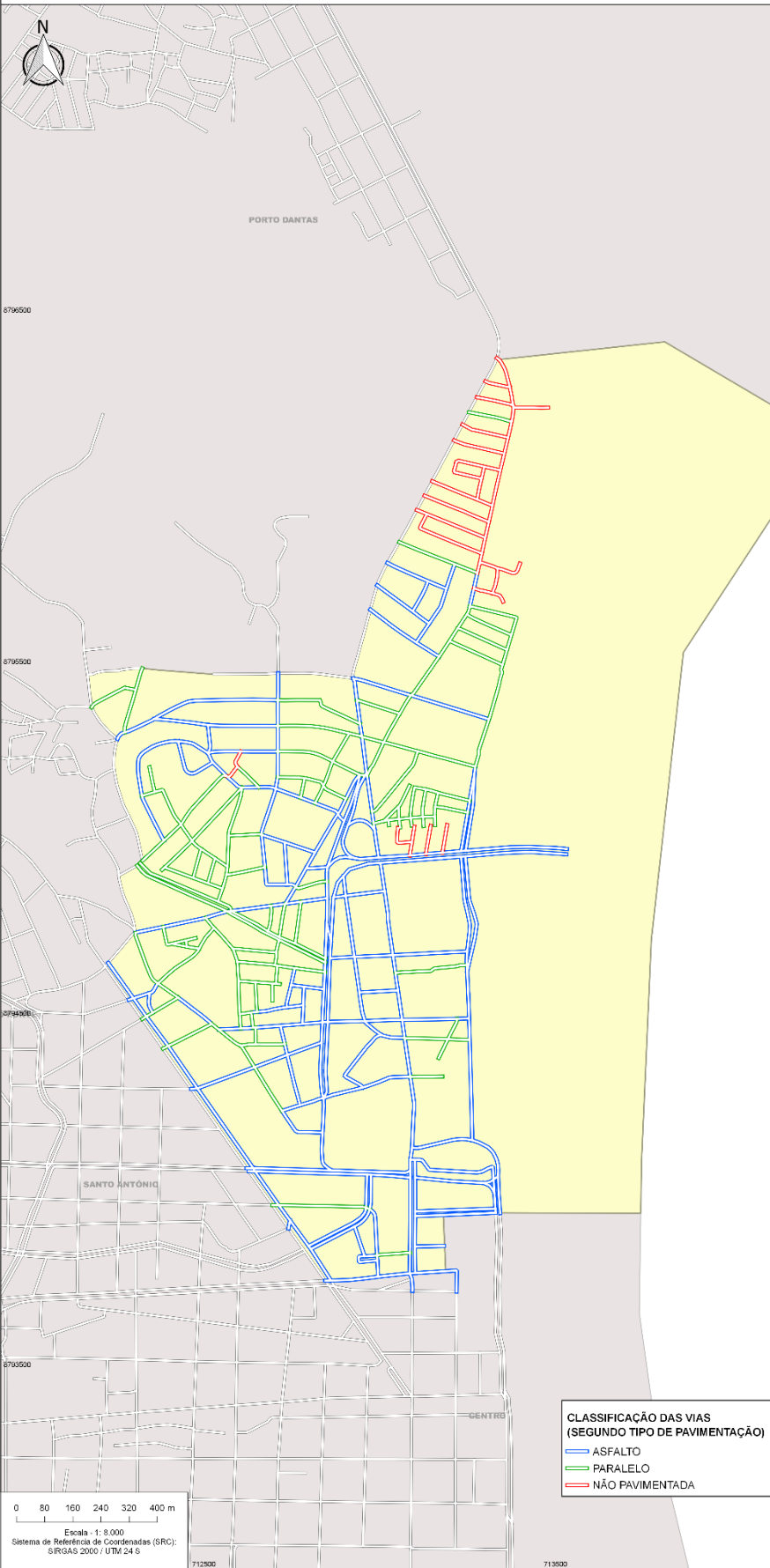


5 - Praça Getúlio Vargas – Bairro São José

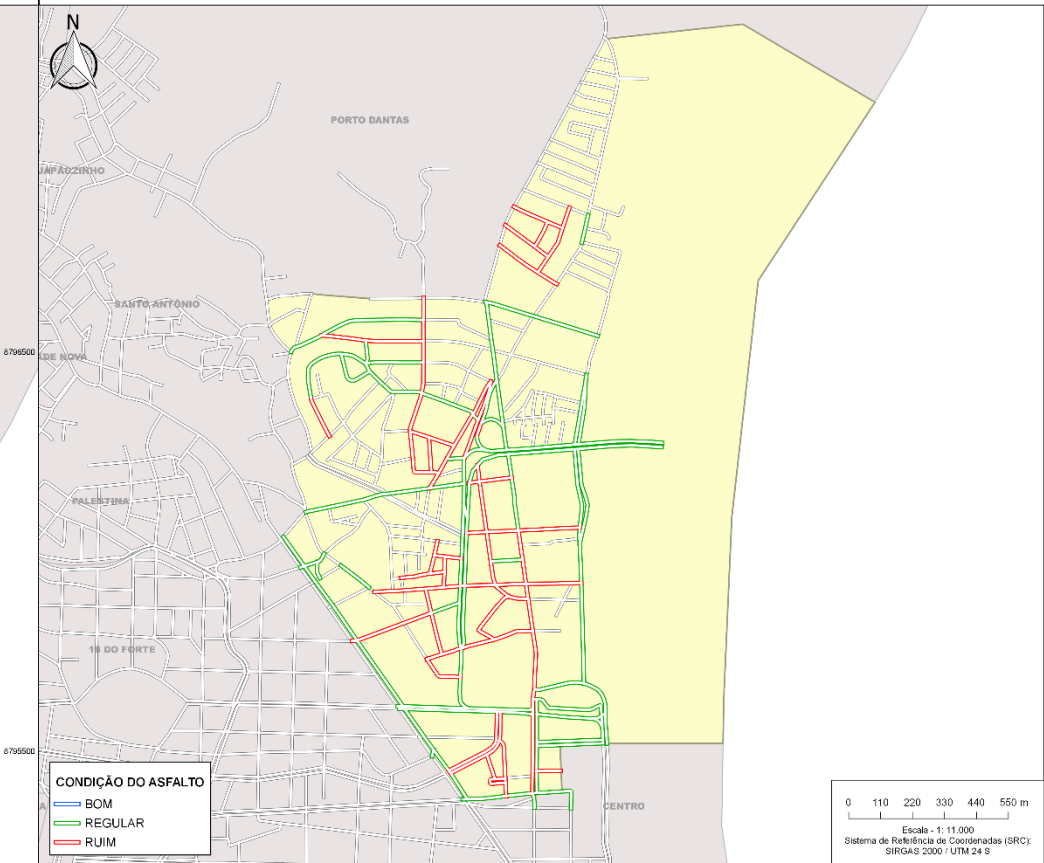
ANEXOS



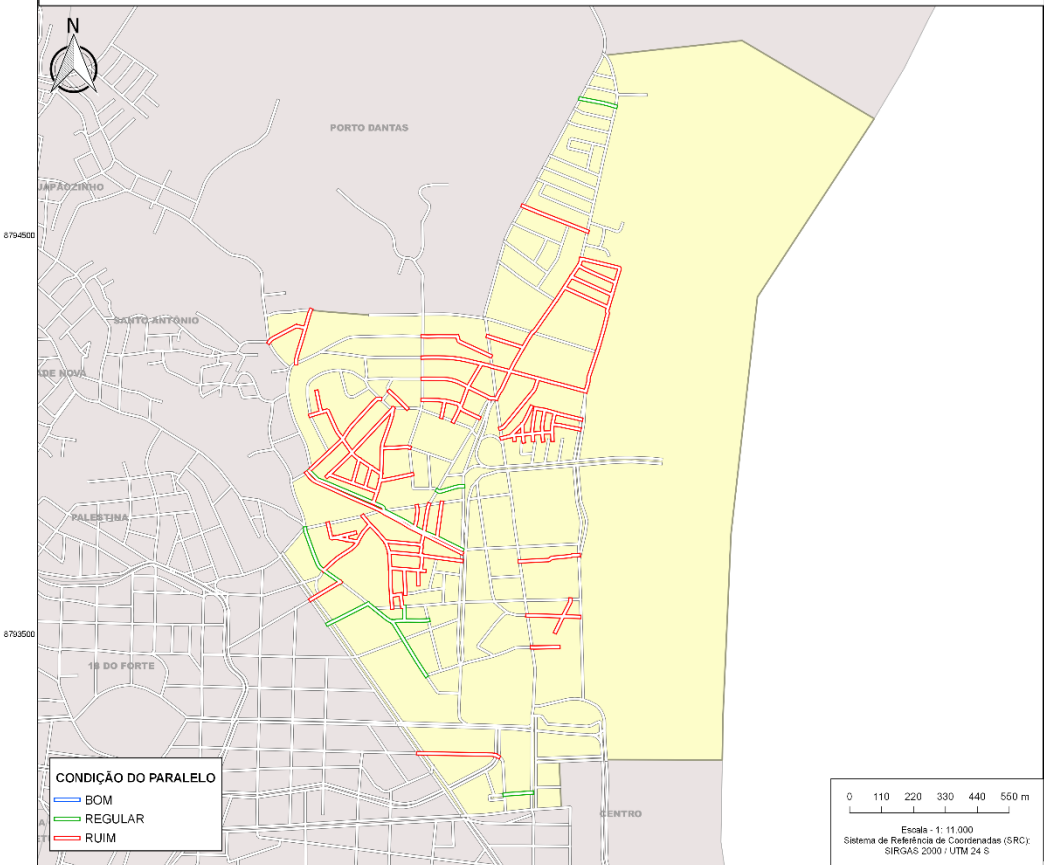
BAIRRO INDUSTRIAL - TIPO DE PAVIMENTAÇÃO



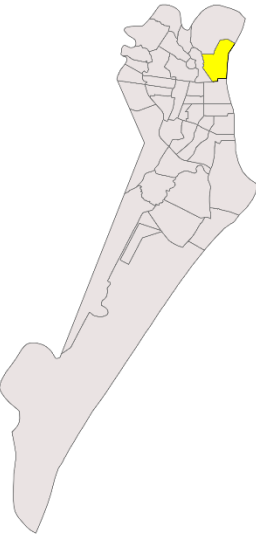
BAIRRO INDUSTRIAL - CONDIÇÃO DO ASFALTO



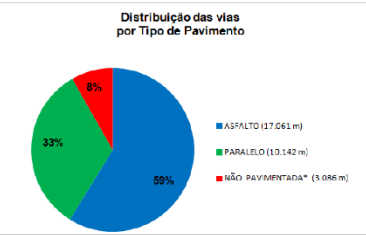
BAIRRO INDUSTRIAL - CONDIÇÃO DO PARALELO



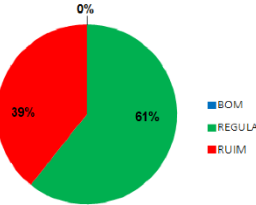
LOCALIZAÇÃO GERAL DO BAIRRO INDUSTRIAL



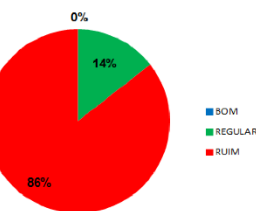
ESTATÍSTICAS GERAIS



Condição do Pavimento Tipo "Asfalto"



Condição da Pavimentação Tipo "Paralelo"



NOTA: A BRANCA CALDEADA "RUA PAULISTANA" CONSIDERADA NA CONDIÇÃO "BOM" DEACORDO COM AS OCORRÊNCIAS.

NOTA 2: EM AVENIDAS COM CENTRO URBANO CONSIDEROU-SE OS DOIS LADOS DA VIA PARA FIM DE CÁLCULO DO COMPRIMENTO.

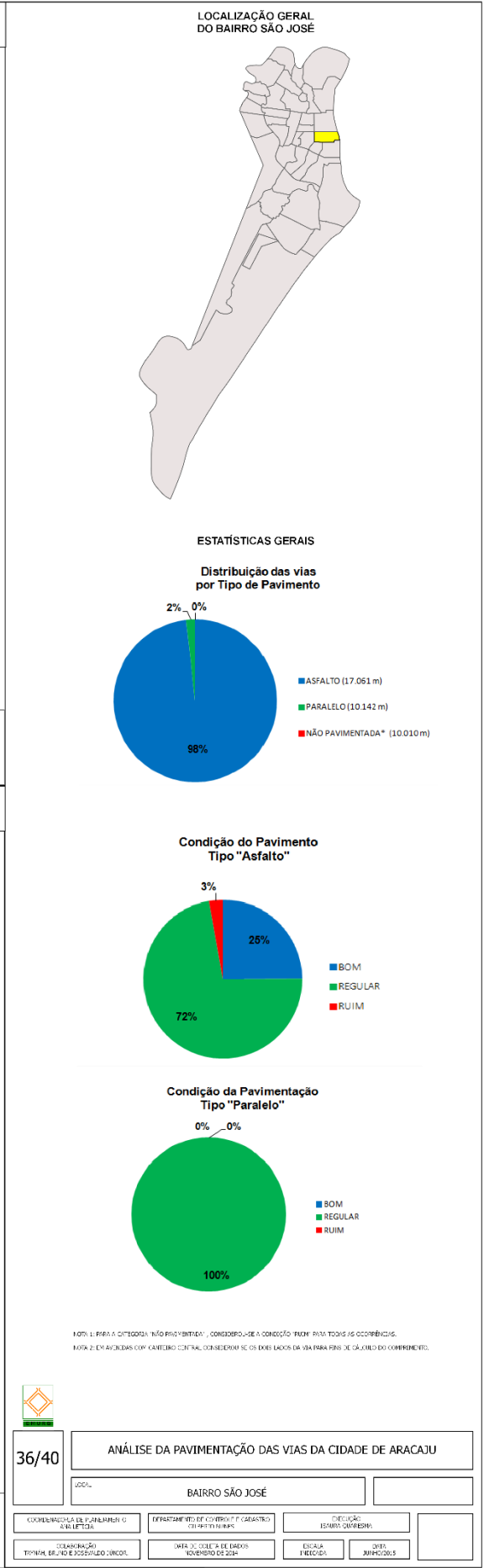
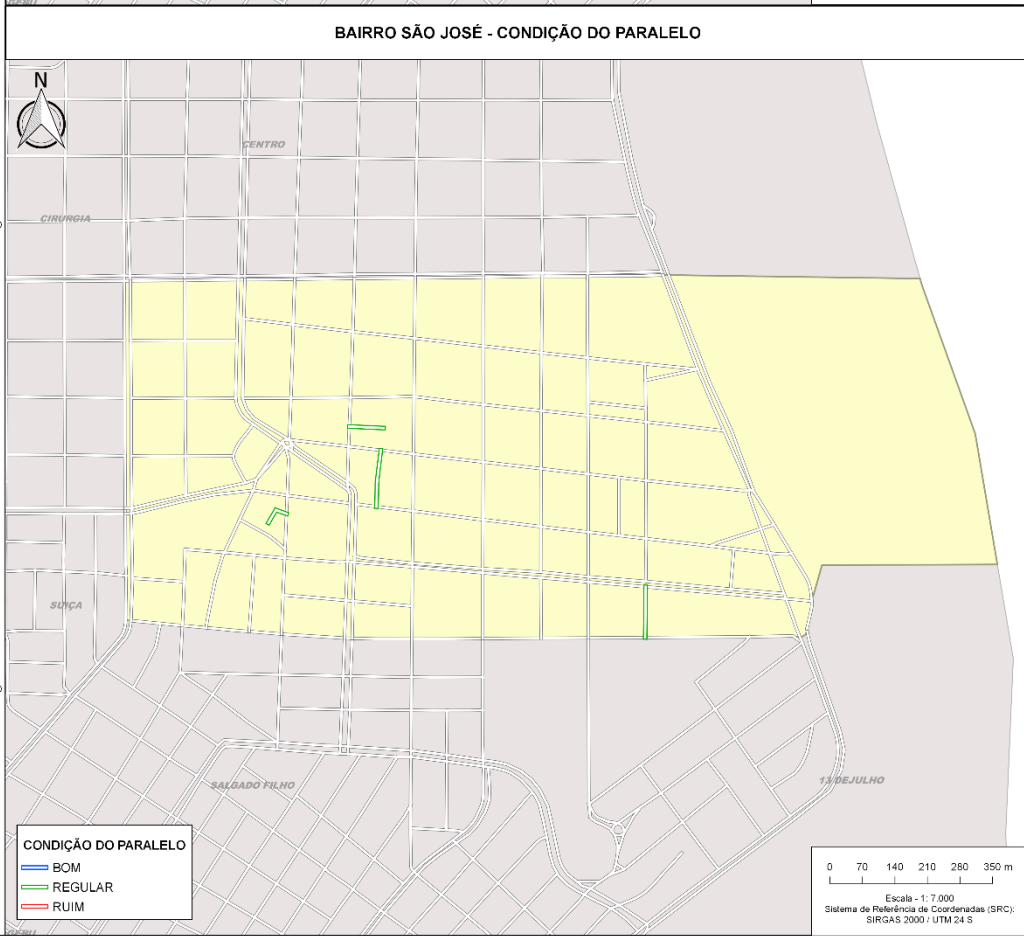
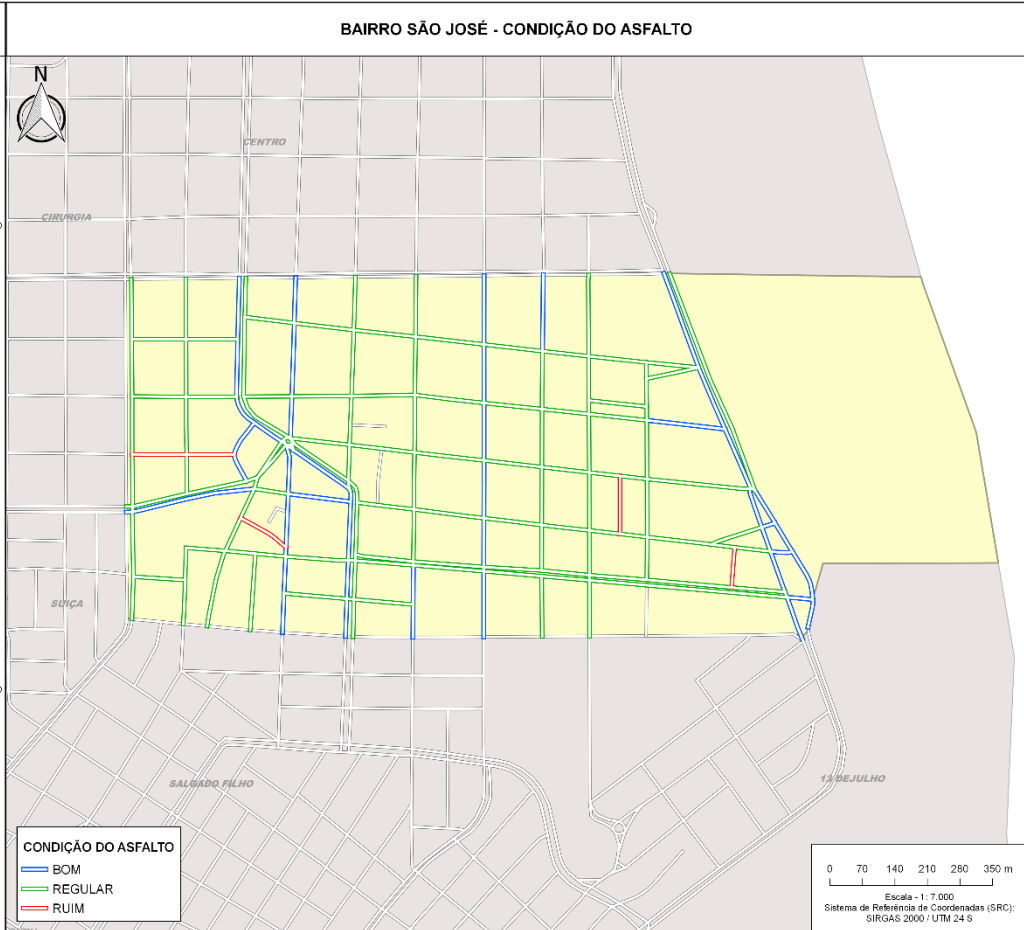
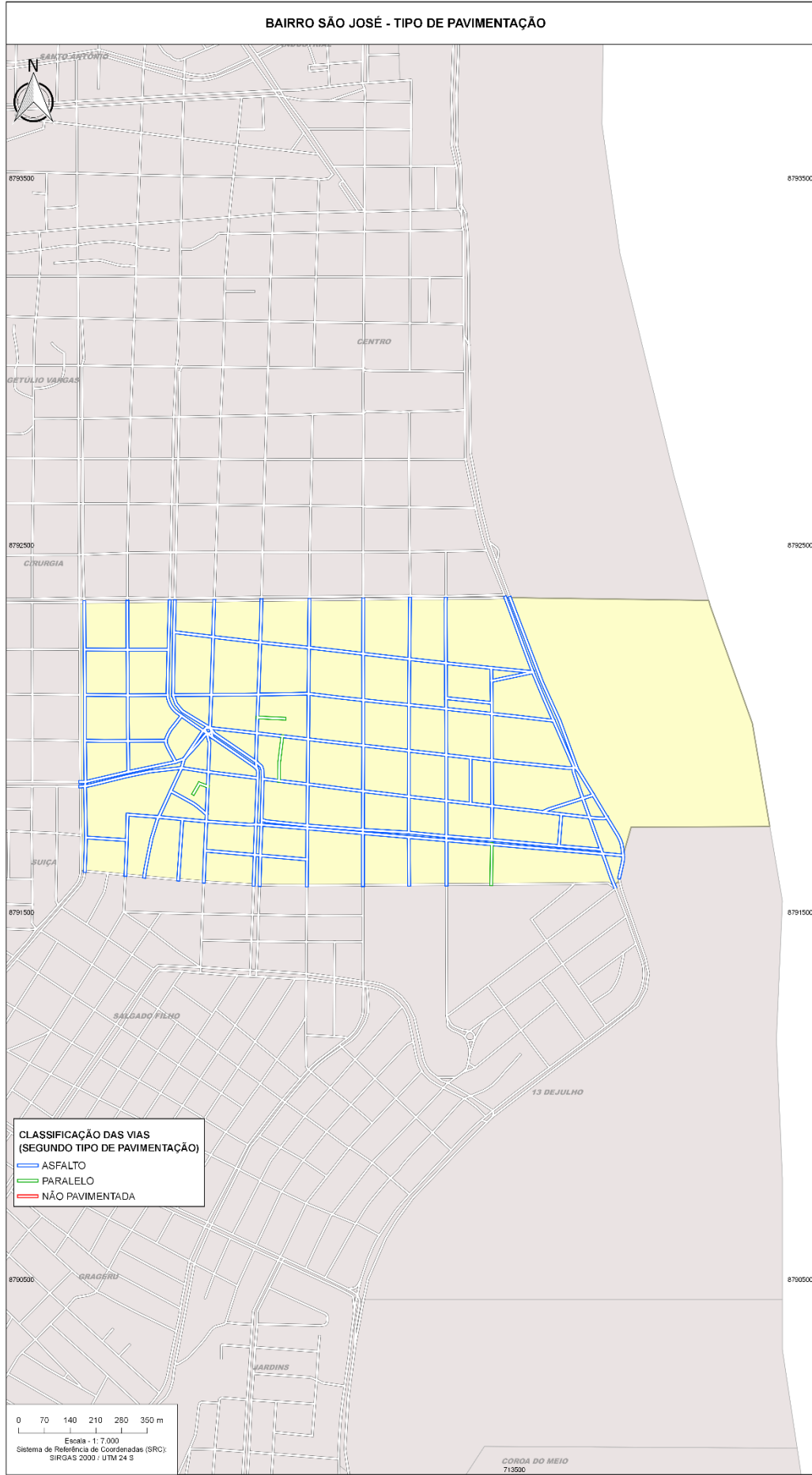


17/40

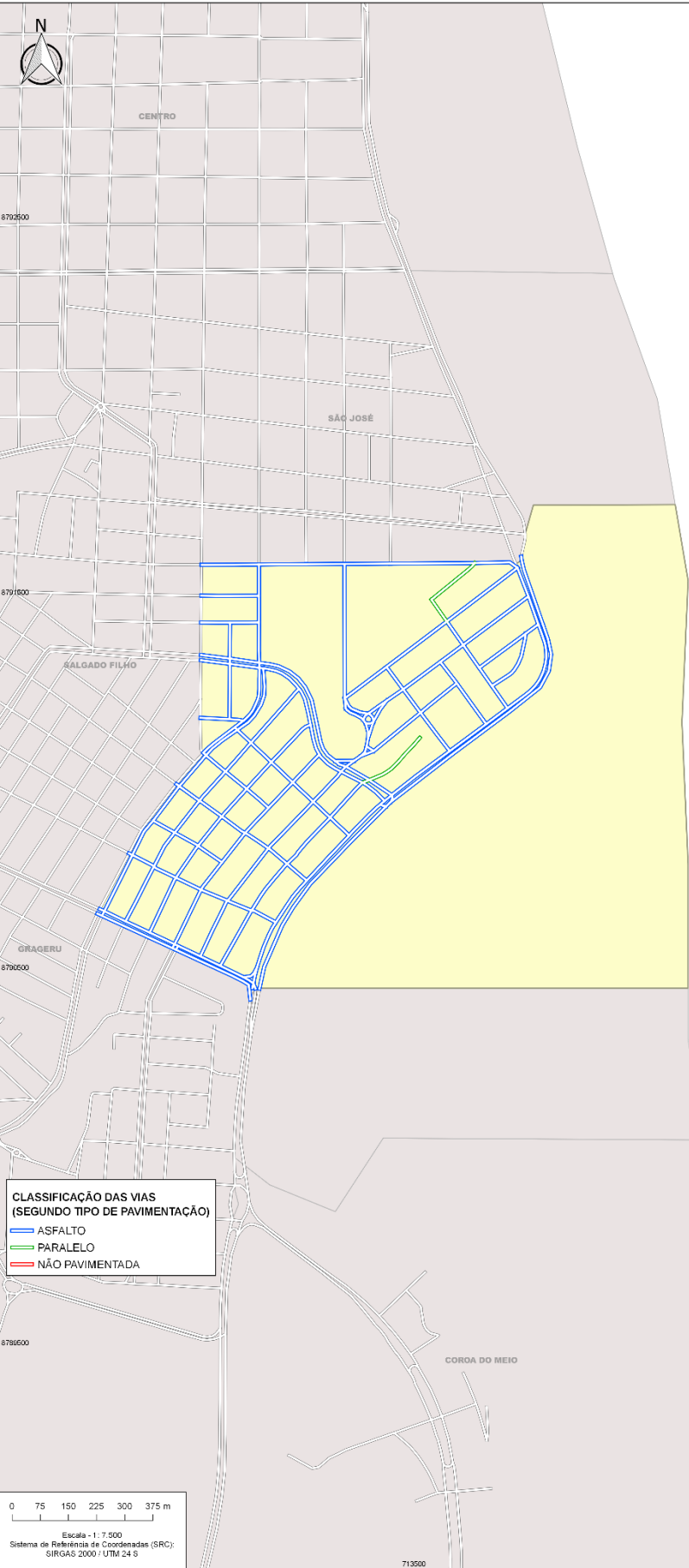
ANÁLISE DA PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS DA CIDADE DE ARACAJU

COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO URBANO		DEPARTAMENTO DE CONTROLE E CADASTRO DE REFEITO RUAIS		EXECUÇÃO 25% DA OBRIGAÇÃO DE 2023	
ANÁLISE, ELABORAÇÃO E APROVAÇÃO		ANÁLISE, ELABORAÇÃO E APROVAÇÃO		ANÁLISE, ELABORAÇÃO E APROVAÇÃO	

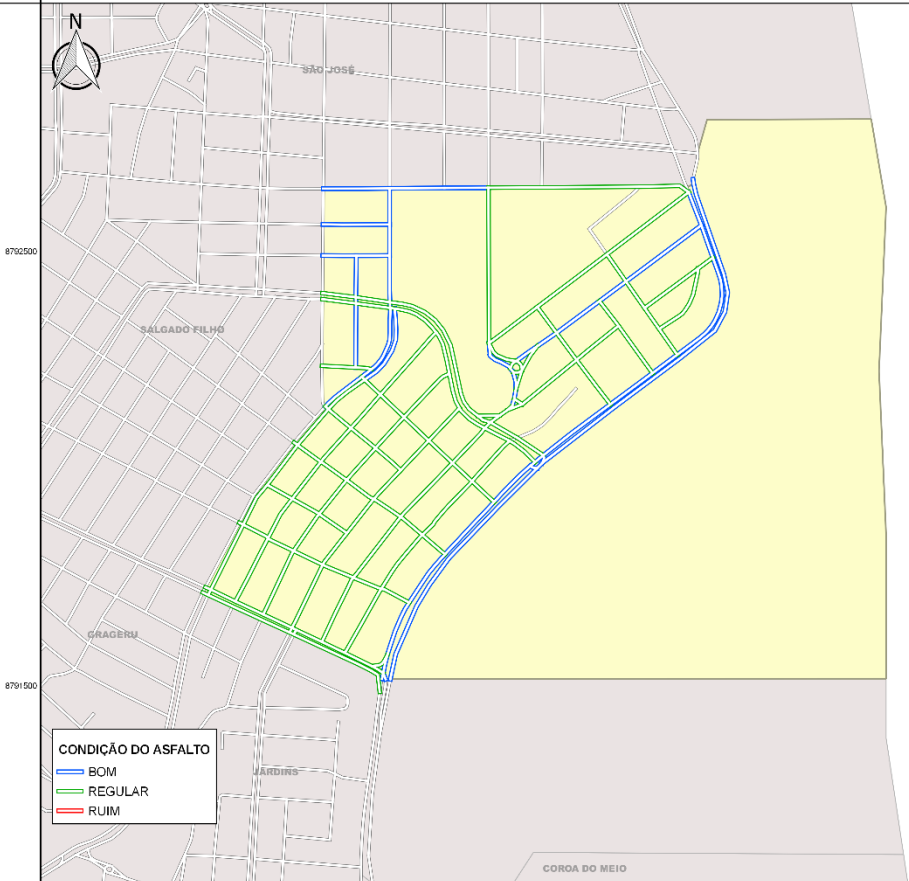
Y:\MALHA DE LOTES\SHAPES_VIAS_2013_BAIRROS\BAIRRO INDUSTRIAL



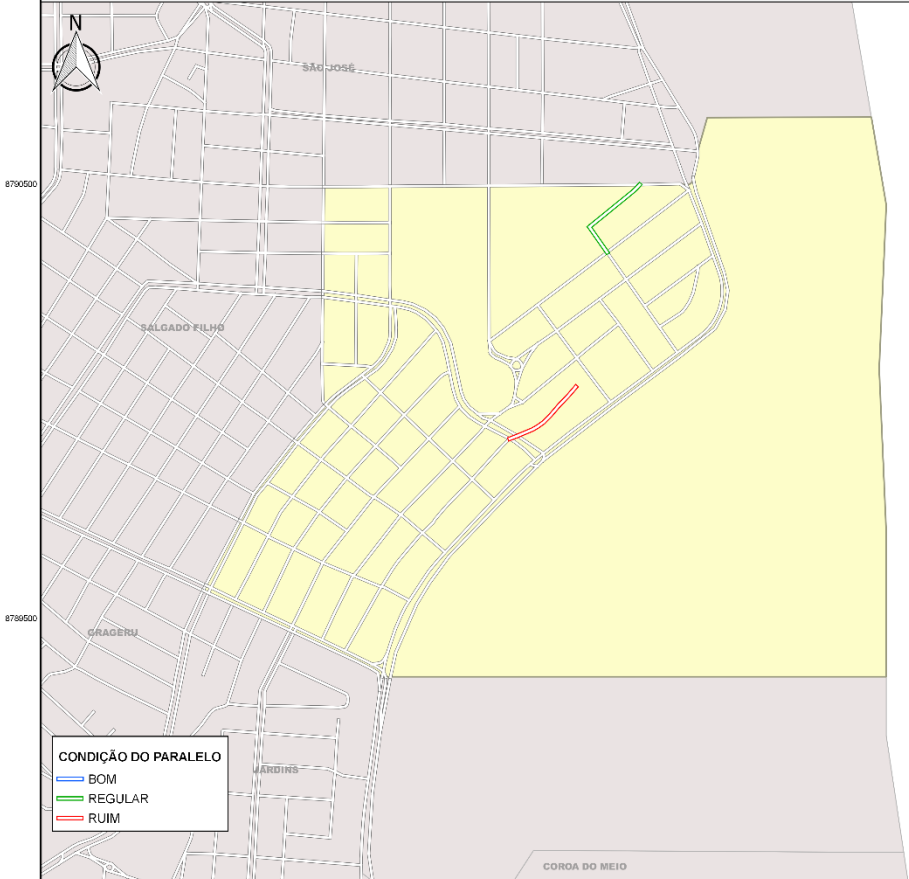
BAIRRO 13 DE JULHO - TIPO DE PAVIMENTAÇÃO



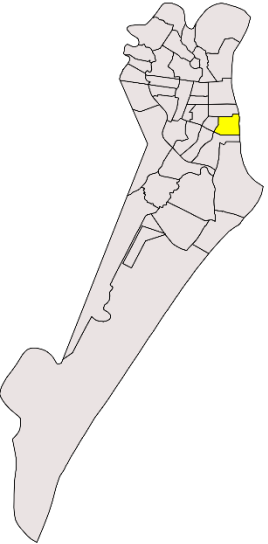
BAIRRO 13 DE JULHO - CONDIÇÃO DO ASFALTO



BAIRRO 13 DE JULHO - CONDIÇÃO DO PARALELO

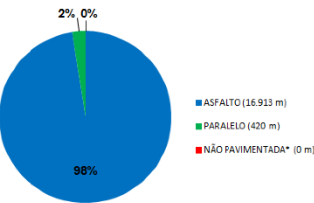


LOCALIZAÇÃO GERAL DO BAIRRO 13 DE JULHO

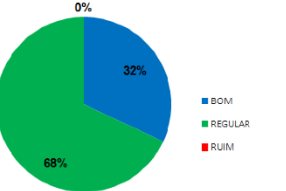


ESTATÍSTICAS GERAIS

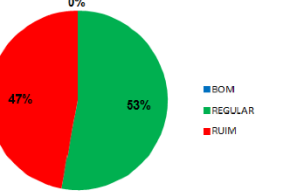
Distribuição das vias por Tipo de Pavimento



Condição do Pavimento Tipo "Asfalto"



Condição da Pavimentação Tipo "Paralelo"



NOTA: PARA A CATEGORIA "BOM" (BOM), CONSIDEROU-SE A CONDIÇÃO "BOM" PARA TODAS AS OCORRÊNCIAS.

NOTA: PARA A CATEGORIA "RUIM" (RUIM), CONSIDEROU-SE A CONDIÇÃO "RUIM" PARA TODAS AS OCORRÊNCIAS.



ANÁLISE DA PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS DA CIDADE DE ARACAJU			
LOCAL: BAIRRO 13 DE JULHO			
COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DA CIDADANIA (COPAC)	DEPARTAMENTO DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS (DECOFIS)	SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS (SEOS)	
COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DA CIDADANIA (COPAC)	DEPARTAMENTO DE CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS (DECOFIS)	SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS (SEOS)	

Y:\MALHA DE LOTEAMENTO_VIAS_2013_BAIRROS.DWG

